



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**

**CARRERA DE: INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y**  
**SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

“IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE TELEFONÍA IP MÓVIL CON EL SISTEMA ASTERISK PBX, PARA COMUNICAR LAS DEPENDENCIAS ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS EN EL PERIODO AGOSTO - FEBRERO DEL 2008, EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO CEYPSA, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.”

**TESIS PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES.**

**AUTORAS:**

AMÓN VITERI CECILIA ALEXANDRA  
ESTRELLA MOLINA JENNY PATRICIA  
TOAPANTA CATOTA EUGENIA MARIBEL

**DIRECTORA DE TESIS:**

ING. CANTUÑA FLORES KARLA SUSANA

LATACUNGA – ECUADOR

2010

## **AUTORÍA**

Los autores certifican que la investigación, redacción y propuesta del presente trabajo son de su exclusiva autoría.

-----	-----	-----
<b>CECILIA AMÓN</b>	<b>JENNY ESTRELLA</b>	<b>MARIBEL TOAPANTA</b>
<b>CI 050229557-9</b>	<b>CI 050263702-8</b>	<b>CI 050221826-6</b>

## **CERTIFICACIÓN**

HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo IV, (art. 9 literal f), del reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, informo que las postulantes Cecilia Amón, Jenny Estrella, Maribel Toapanta, han desarrollado su tesis de grado de acuerdo al planteamiento formulado en el plan de tesis con el tema: “IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE TELEFONÍA IP MÓVIL CON EL SISTEMA ASTERISK PBX, PARA COMUNICAR LAS DEPENDENCIAS ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS EN EL PERIODO AGOSTO - FEBRERO DEL 2008, EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO CEYPSA, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto considero que la presente tesis se encuentra habilitada para presentarse al acto de la defensa de tesis.

Latacunga, 13 Diciembre del 2010.

Ing. Karla Cantuña.  
Directora de Tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Al termino de este trabajo investigativo, se deja en constancia el profundo reconocimiento y gratitud.

A Dios por acompañarnos en cada momento de nuestras vidas, por darnos la fuerza y perseverancia para seguir adelante, por alumbrar nuestro camino y escucharnos cuando lo necesitamos.

Damos las gracias a nuestras familias, en especial a los padres, por el esfuerzo y dedicación depositada, por creer siempre en el cumplimiento de esta meta importante en nuestras vidas, por luchar juntos en el cumplimiento de nuestros sueños. Esperamos hacerlos sentir orgullosos con este logro, y salir adelante cada día con el mismo esfuerzo que ellos lo han hecho siempre. Valoramos esta gran oportunidad que nos han dado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que nos abrió las puertas para continuar con los estudios, en especial a nuestra directora de tesis Ing. Karla Cantuña, quien con sus valiosos aportes curriculares facilitó los medio para culminar este trabajo; y a nuestros profesores que aportaron con sus conocimientos.

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo las barreras que se presentan.

Agradezco a mi madre y mi padre por ser quien soy hoy en día, por brindarme cariño y calor humano necesario, por velar por mi salud, mi educación, y alimentación entre otros. Les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas, de tristezas y de alegrías. Estoy segura que lo han hecho con todo el amor del mundo, formándome como un ser integral, me siento extremadamente orgullosa. A mis hermanas por acompañarme en el cumplimiento de uno de mis anhelos.

También dedico la presente tesis a mi esposo, y a mi hija Andrea Salomé por ser la fuente de inspiración y motivación para superarme día a día luchando por un futuro mejor.

**Cecilia Alexandra Amón Viteri**

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo las barreras que se presentan.

Agradezco a mi madre y mi padre por ser quien soy hoy en día, por brindarme cariño y calor humano necesario, por velar por mi salud, mi educación, y alimentación entre otros. Les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas, de tristezas y de alegrías. Estoy segura que lo han hecho con todo el amor del mundo, formándome como un ser integral, me siento extremadamente orgullosa. A mis hermanos y hermana por acompañarme en el cumplimiento de uno de mis anhelos.

También dedico la presente tesis a mi esposo y a mis hijos, Steven Alessandro y Bryan Stefano, por ser la fuente de inspiración y motivación para superarme día a día luchando por un futuro mejor.

**Jenny Patricia Estrella Molina**

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo las barreras que se presentan.

Agradezco a mi madre y mi padre por ser quien soy hoy en día, por brindarme cariño y calor humano necesario, por velar por mi salud, mi educación, y alimentación entre otros. Les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas, de tristezas y de alegrías. Estoy segura que lo han hecho con todo el amor del mundo, formándome como un ser integral, me siento extremadamente orgullosa. A mis hermanas por acompañarme en el cumplimiento de uno de mis anhelos.

A mis hermanos y hermanas por estar siempre presentes y acompañándome en el cumplimiento de uno de mis deseos.

**Eugenia Maribel Toapanta Catota**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
PORTADA	i
AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
CERTIFICACIÓN	i
INTRODUCCIÓN	ii
CAPÍTULO I	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
SISTEMAS TELEFÓNICOS CONVENCIONALES	1
1.1.1 Generalidades de la conmutación	1
1.1.2 Iniciación a la conmutación, abonado y enlaces	1
1.1.3 Tipos de enlaces	2
1.1.4 Tipos de llamadas	3
1.1.5 Red de conexión, red analógica y red digital.	5
1.1.5.1 Red de Conexión	5
1.1.5.2 Etapas de la Red de Conexión	5
1.1.5.3 Red Analógica	9
1.1.5.4 Red Digital	9
1.2. RED TELEFÓNICA	10
1.2.1 Generalidades	10
1.2.2. Tipos de redes telefónicas	11
1.3. FRECUENCIA	14
1.3.1. Potencia de transmisión	15
1.3.2 Técnicas de propagación	16
1.3.3. Control de errores	17
1.4. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE VOZ	19
1.4.1 Red de Telefonía Pública (PSTN)	19

1.4.2. Sistema de Transmisión de Voz sobre Redes	20
1.4.3. Tecnología Voz Sobre IP	21
1.4.4. Comparación de la Telefonía PSTN frente a VoIP	22
1.5. COMO FUNCIONA LA VOZ SOBRE IP	25
1.5.1 Pila de Protocolos de VoIP	25
1.5.2 Protocolos del Plano de Datos	26
1.5.3 Protocolos del Plano de Control	30
1.5.4 Medidas de calidad de voz	35
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>37</b>
2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	37
2.1.1. Caracterización Del Ceypsa	37
2.2. Misión	37
2.3 Visión	38
2.4. Objetivo General	38
2.5. Políticas	38
2.6 Ubicación	39
2.6.1. Características Climatológicas	40
2.6.2 Pluviosidad	40
2.6.3 Características Ecológicas	40
2.7. EL CEYPSA Y SU INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	41
2.8. Población y Muestra a Investigar	42
2.8.1 Población	42
2.8.2. Muestra	42
2.9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES DEL CEYPSA	46
ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL DOCENTE DEL CEYPSA	46
2.10. ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO	56
2.10.1. ENTREVISTA A LOS ESTUDIANTES	66
2.11. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS	76
2.12. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	76
<b>CAPITULO III</b>	<b>78</b>
3. PROYECTO DE IPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA TELEFONIA IP	78
3.1. TEMA:	78

3.3. JUSTIFICACIÓN	79
3.4. OBJETIVOS	80
3.4.1. Objetivo general	80
3.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	80
3.5.1. Diseño del sistema de Implementación y configuración	80
3.5.1.1. Grado de integración	82
3.5.1.2 Protocolos de datos (códec)	84
3.5.2. Implementación de Voz IP	85
3.5.2.1. Descripción Técnica Del Equipo	86
3.5.2.1.1. Teléfono Genérico KE2001A DATASHEET	86
3.5.2.1.2 Funciones del Teléfono KE2001A	87
3.5.2.1.3 Especificaciones Técnicas	87
3.5.2.1.4. Teléfono MOBILE BCM WLAN 660	90
3.5.2.1.5. Funciones del Teléfono MOBILE BCM WLAN 660	90
3.5.2.1.6. Especificación Técnica	91
3.5.2.1.7. Central Voip Pbx	94
3.5.2.1.8. Asterisk	95
3.5.3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN	97
3.5.3.1. Instalación Asterisk. Trixbox	97
3.5.3.2 Configuración Base	105
3.5.4 Configuración de Extensiones	113
3.5.6 Configuración de Grupos de Extensiones	116
3.7. COMPROBACIONES.	119
CAPITULO IV	121
4.1 Conclusiones	121
4.2 Recomendaciones	123
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	124
BIBLIOGRAFÍA CITADA	124
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	125
GLOSARIO DE ACRÓNIMOS	126
GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	129
ANEXOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: CENTRAL DE CONMUTACIÓN	4
Figura 2: ABONADOS	7
Figura 3: RED PLEGADA	7
Figura 4: ETAPAS DE EXPANSIÓN Y CONCENTRACIÓN	8
Figura 5: ESQUEMA DE COMUNICACIÓN PSTN	19
Figura 6: APLICACIÓN DE RED VOIP	21
Figura 7 : ESQUEMA QUE INTEGRA RED DATOS Y VOZ	22
Figura 8 : SISTEMA DE COMUNICACIÓN PSTN Y VOIP	23
Figura 9 : ESQUEMA DE TELEFONÍA PSTN Y VOIP	24
Figura 10: ESQUEMA QUE INTEGRA RED DATOS Y VOIP	26
Figura 11 : PROTOCOLO RTP	27
Figura 12: PROTOCOLO RTP/CRTP	28
Figura 13 : PILA DE PROTOCOLOS H.323	31
Figura 14 : PILA DE PROTOCOLOS SOBRE IP EXTENDIDA	33
Figura 15 : FACTORES DEGRADANTES EN LA SEÑAL	35
Figura 16 : JITTER VARIACIONES DE TIEMPO	36
Figura 17 : RED DE VOZ Y DE DATOS POR SEPARADO	81
Figura 18 : RED DE VOZ Y DE DATOS POR SEPARADO	82
Figura 19 : ESQUEMA PARA LLAMADAS VOIP	83
Figura 20 : RED DE NUEVA GENERACIÓN	84
Figura 21 : TELÉFONO IP KE2001A	86
Figura 22: TELÉFONO MOBILE BCM WLAN660	93
Figura 23: PANTALLA PRINCIPAL	94
Figura 24: INICIO DE INSTALACIÓN	98
Figura 25: SELECCIÓN DEL TIPO DE TECLADO	98
Figura 26: SELECCIÓN DE ZONA HORARIA	99
Figura 27: ASIGNACIÓN DE CLAVE A LA CUENTA ROOT	99
Figura 28 : PROCESO DE INSTALACIÓN DE PAQUETES DE LINUX CENTOS	100
Figura 29 : INICIO DEL SISTEMA CON GRUB	101
Figura 30 : INGRESO A LA CONSOLA CON LA CUENTA ROOT	102
Figura 31 : SALIDA DEL COMANDO HELP-TRIXBOX	102

Figura 32 : CONFIGURACIÓN DE RED PASO 1	103
Figura 33: CONFIGURACIÓN DE RED PASO 2	104
Figura 34: CONFIGURACIÓN DE RED PASO 3	105
Figura 35 : PANTALLA DE INGRESO A TRIXBOX VÍA WEB	106
Figura 36: AUTENTICACIÓN CON EL USUARIO MAINT	107
Figura 37 : PANTALLA DE INGRESO A LA OPCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE TRIXBOX	107
Figura 38 : PANTALLA DE INGRESO A FREEPBX Y OPCIÓN DE CAMBIO DE IDIOMA	109
Figura 39 : GESTOR DE MÓDULOS DE TRIXBOX	110
Figura 40: BIENVENIDA A LA OPCIÓN DE CONFIGURACIÓN DE TRIXBOX	111
Figura 41: OPCIONES GENERALES EN FREEPBX	112
Figura 42: MUESTRA DE UN TIP	112
Figura 43: BARRA ROJA PARA ACTIVAR LOS CAMBIOS EN FREEPBX	113
Figura 44: ESCOGER TIPO DE TECNOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE UNA EXTENSIÓN	114
Figura 45: ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE EXTENSIÓN Y NOMBRE	114
Figura 46: ASIGNACIÓN DE CLAVE Y OPCIONES DEL BUZÓN	115
Figura 47 : CREACIÓN DE UN GRUPO DE EXTENSIONES	116
Figura 48: TIEMPO Y DESTINO ADICIONAL EN UN GRUPO DE EXTENSIONES	118

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: UNIDADES DE FRECUENCIAS	15
Tabla 2: BREVE COMPARACIÓN DE LAS MICROONDAS Y LAS ONDAS MILIMÉTRICAS	16
Tabla 3 : CUADRO COMPARATIVO H.323 Y SIP	33
Tabla 4 : CUADRO RESUMEN DEL UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN	43
Tabla 5: TELEFONÍA FIJA	46
Tabla 6: TELEFONÍA IP MÓVIL	47
Tabla 7: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS	48
Tabla 8: AGILIDAD DE COMUNICACIONES	49
Tabla 9: ATENCIÓN MÁS RÁPIDA	50
Tabla 10: ABARATAR COSTOS DE TELEFONÍA	51
Tabla 11: CALIDAD DE COMUNICACIÓN	52
Tabla 12: COMUNICACIÓN CONFIABLE	53
Tabla 13: ACCESO A LA INFORMACIÓN	54
Tabla 14: TELEFONIA FIJA	56
Tabla 15: CONOCIMIENTO DE TELEFONIA IP MÓVIL	57
Tabla 16: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS	58
Tabla 17: AGILITAR COMUNICACIÓN	59
Tabla 18: ATENCIÓN MÁS RÁPIDA	60
Tabla 19: ABARATAR COSTOS EN TELEFONÍA	61
Tabla 20 MEJORAR LA COMUNICACIÓN	62
Tabla 21: COMUNICACIÓN CONFIABLE	63
Tabla 22: COMUNICACIÓN CONFIABLE	64
Tabla 23: IMPLEMENTACION DE TELEFONÍA MÓVIL	65
Tabla 24: TELEFONÍA FIJA	66
Tabla 25	67
Tabla 26: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS	68
Tabla 27: AGILIDAD DE COMUNICACIÓN	69
Tabla 28: ATENCIÓN EFICAZ	70

Tabla 29: ABARATAR COSTOS	71
Tabla 30: I NTERCOMUNICACIÓN ENTRE LOS CAMPOS	72
Tabla 31: COMUNICACIÓN CONFIABLE	73
Tabla 32: DIFICULTADES EN EL ACCESO A LA INFORMACIÓN	74
Tabla 33: CONTAR CON TELEFONIA IP MÓVIL	75
Tabla 34 : DIFERENCIA ENTRE CÓDEX	85
Tabla 35 : NUMERACIÓN RESTRINGIDA EN TRIXBOX	116

## RESUMEN

Esta investigación presenta una implementación de la Telefonía IP móvil con el sistema ASTERISK PBX como un nuevo esquema para una eficiente administración.

La Tesis de "Implementación y Configuración de telefonía ip móvil con el sistema ASTERISK PBX, para comunicar las dependencias académicas y administrativas en el periodo agosto - febrero del 2008, en el campus Universitario CEYPSA, de la Universidad Técnica de Cotopaxi" tiene como principal objetivo la definición de una arquitectura de seguridad para los sistemas de telefonía móvil de segunda generación, que evite problemas de seguridad que éstos plantean, y que permita la coexistencia de éstos con los de tercera generación, sin que ello signifique renunciar a los servicios de seguridad ofrecidos por ésta. En definitiva lo que se pretende es uniformizar los servicios de seguridad ofrecidos por los sistemas de telefonía móvil de las generaciones en el límite superior, es decir el ofrecido por los sistemas de tercera generación.

Además de este requerimiento funcional, se impuso uno adicional de tipo pragmático, consistente en imponer la restricción de que fuese realizable empleando componentes existentes en el mercado, puesto que las redes IP ya ofrecen estos servicios de seguridad y debía ser posible definir una arquitectura que permitiese garantizar la seguridad de las comunicaciones extremo-a-extremo, sin perder aspectos tan importantes como la confidencialidad o la acreditación del origen en pasarelas intermedias entre las distintas redes de telecomunicaciones existentes en la actualidad (fija, móvil, IP).

Dado que una de las premisas de la arquitectura de comunicaciones seguras era su factibilidad, se ha buscado el refrendo de la propuesta realizada por parte de algún operador de telefonía móvil. En este trabajo además, se consideró otros factores como el de especificación de ASTERISK PBX para movilidad IP y la realización de una valoración comparativa de las diferentes implementaciones que ofrece movilidad IP.

## **ABSTRACT**

This investigation presents movable IP's evaluation with the system ATERISK PBX as well as a new scheme for an efficient administration.

The Thesis of implementation and configuration of telephony movable ip with the system ASTERISK PBX, in order to communicate to the academic outbuildings and white-collar workers in the period August - February of 2008, at the university campus Ceypsa, of the technical university of Cotopaxi he has like principal objective the definition of architecture of certainty for the systems of movable telephony of second generation, that it permit dodging the problems of certainty that these present, and that he permit the coexistence of these with the third-rate generation, unless it mean renouncing the services of certainty offered by this one. Definitively what is attempted is to uniformize the services of certainty offered by the systems of movable telephony of generations at the superior limit, that is the offeree for the systems of third generation.

In addition to this functional requisite, one imposed itself additional of pragmatic fellow, consisting of imposing the restriction that it be realizable using existent components on the market, job than the nets right now these services of certainty offer IP and it should have been possible to define an architecture that it permit guaranteeing the certainty of extreme communications to extreme, without losing so important aspects like the confidentiality or the accreditation of origin at intermediate catwalks among the distinct nets of existent telecommunications at present ( fix, movable, IP ).

Granted that one of premises of architecture of certain communications was its feasibility, one has looked for the countersigning of proposal accomplished by part of some operator of movable telephony

Latacunga, 22 de julio del 2010.

## **CERTIFICACIÓN**

De mi consideración:

Certifico que la hoja adjuntada en la tesis se encuentra traducida correctamente al lenguaje extranjero.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, Las interesadas pueden hacer uso del presente como tengan a bien.

Atentamente,

Lic. Elizabeth Marlene Izurieta Chicaiza

## INTRODUCCIÓN

La rápida expansión de las tecnologías de la comunicación han hecho posible el soporte de conectividad a red para computadoras, tal conectividad ofrece grandes promesas para el propósito general de computación sin embargo, la conexión de red entre computadoras móviles presenta un reto diferente comparado a las redes tradicionales fijas.

Tanto las tecnologías de red como las necesidades de los usuarios han ido evolucionando, debiendo hacer un esfuerzo importante en la adecuación de los protocolos para el comportamiento óptimo en los nuevos entornos.

En los actuales momentos la Universidad Técnica de Cotopaxi no cuenta con la configuración de telefonía IP móvil con el sistema ASTERISK PBX, para comunicar las dependencias académicas y administrativas, por lo que el grupo investigador se ha visto en la necesidad de implementar este sistema.

La presente investigación se centrará en dar solución al problema que tienen las dependencias académicas y administrativas debido a la falta de la implementación de la telefonía IP Móvil como medio que permita mejorar la comunicación en estas dependencias.

El presente trabajo está conformado por tres capítulos: el capítulo I fundamenta teóricamente la investigación. El capítulo II trata sobre la caracterización de la problemática en el CEYPSA para continuar con la etapa de desarrollo del sistema. El capítulo III contempla la propuesta de Implementación para satisfacer las necesidades de comunicación en el CEYPSA.

# CAPÍTULO I

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### SISTEMAS TELEFÓNICOS CONVENCIONALES

#### 1.1.1 Generalidades de la conmutación

La inteligencia telefónica, debido a su complejidad y tamaño, no está distribuida en los aparatos telefónicos, sino que está concentrada en las centrales. El componente principal de una central telefónica (o equipo de conmutación) es el denominado equipo de conmutación, compuesto por una serie de órganos automáticos y circuitos. Cada solución distinta para realizar un equipo de conmutación se conoce como "Sistema de Conmutación".<sup>1</sup>

#### 1.1.2 Iniciación a la conmutación, abonado y enlaces

Al equipo de conmutación de una central se conectan:

- \* Abonados (líneas de Abonados)
- \* Enlaces (Circuitos de unión con otras centrales)

---

<sup>1</sup> <http://www.canalpda.com/2004/10/15/151-voz+ip+telefonos+convencionales>

Los enlaces son circuitos individuales de unión entre centrales; una sección directa o una sección final no es más que un conjunto de enlaces, al que también se conoce como RUTA entre ambas centrales. Por un enlace concreto y en un instante determinado, solo puede cursarse una comunicación. El enlace debe permanecer ocupado todo el tiempo que dure la comunicación y durante ese tiempo ningún Abonado tiene acceso a él.

El número de enlaces entre dos centrales depende del tráfico entre las mismas. Un enlace comprende una parte del equipo de conmutación en la central A y una parte del equipo de conmutación en la central B, estando ambas unidas por un medio físico de transmisión y los correspondientes equipos de transmisión intermedios. Esta unión es rígida y se ocupan o liberan conjuntamente.

En este tema se habla sobre la inteligencia telefónica la conmutación y el sistema. Se conoce como abonados y enlaces a los componentes de la conmutación de una central los enlaces toman el nombre de RUTA; se dice que del número de enlaces entre dos centrales depende del tráfico que existe en las mismas.

### **1.1.3 Tipos de enlaces**

#### **a. Enlaces Bidireccionales**

Pueden establecer comunicaciones tanto en el sentido A-B, como B-A, pero nunca simultáneas.

#### **b. Enlaces Unidireccionales**

Lo más usual es que los enlaces no sean bidireccionales, sino que están especializados en cursar comunicaciones en una sola dirección.

Enlace de Salida: Especializado en cursar llamadas que salen de la central.  
Enlace de Llegada: Especializado en cursar llamadas que entran en la central.  
Debe tenerse en cuenta que un enlace de salida esta rígidamente unido con un enlace de llegada de otra central.

#### **1.1.4 Tipos de llamadas**

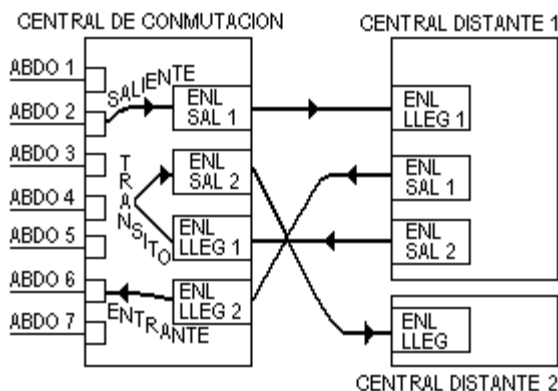
- a. Llamada Local.-** Se origina y tiene como destino la misma central. La central solo efectúa conexiones internas. El conjunto de llamadas locales da lugar a una intensidad de tráfico, que se conoce como "TRÁFICO LOCAL" de la central
- b. Llamada Saliente.-** Se origina por un abonado de la central, pero está destinada a un abonado de otra central. Por tanto el equipo de conmutación unirá al abonado con un enlace de salida cualquiera, que encaminen la llamada hacia la central del abonado llamado.
- c. Llamada Entrante o de Llegada.-** Se origina por un Abonado que no pertenece a la central, pero tiene como destino un Abonado de la misma. Por tanto la llamada aparecerá en un enlace de llegada y el equipo de conmutación unirá al mismo con el abonado llamado. El conjunto de llamadas salientes da lugar a una intensidad de tráfico llamada "TRÁFICO DE SALIDA". El conjunto de llamadas entrantes da lugar a una intensidad de tráfico llamada "TRÁFICO DE LLEGADA".
- d. Llamada de Tránsito.-** No se origina por un Abonado de la central y tiene como destino un abonado que no es de la central. Por tanto la llamada aparece en un enlace de llegada y el equipo de conmutación la conecta a un enlace de salida. El conjunto de las llamadas de tránsito de una central origina una

intensidad de tráfico que se llama "TRÁFICO DE TRÁNSITO". El tráfico de tránsito de una central es a la vez tráfico de llegada y tráfico de salida.

Hay que resaltar respecto a los 4 tipos de llamadas:

- a) Una misma comunicación entre 2 abonados puede originar distintos tipos de tráfico en las distintas centrales que atraviese.
- b) No todos los tipos de centrales han de cursar los 4 tipos diferentes de tráfico. Como ya sabemos, aquellas centrales que no tienen abonado solo cursaran tráfico de tránsito (Es decir, CTS, CAI, CAN, CAP, CN). Aquellas centrales que tienen conectados abonado solo podrán cursar tráfico local, entrante y saliente (Salvo la CS que cursara junto con CCS y CSP, todos los tipos de tráfico).<sup>2</sup>

**Figura 1: CENTRAL DE CONMUTACIÓN**



**Fuente:**[http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion\\_3.htm#3](http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion_3.htm#3)

Se describen 4 tipos de llamadas con su correspondencia a la intensidad de tráfico que genera.

- a) Llamada local
- b) Llamada saliente → tráfico de salida

<sup>2</sup> Comer Douglas, (1996). TC/IP, Vol I, Pretince Hall.

- c) Llamada entrante o de llegada  $\longrightarrow$  tráfico de llamada
- d) Llamada de tránsito  $\longrightarrow$  tráfico de tránsito.

### **1.1.5 Red de conexión, red analógica y red digital.**

#### **1.1.5.1 Red de Conexión**

Las redes de ordenadores se pueden clasificar según la tecnología que se utiliza para conectar los dispositivos individuales en la red tal como HomePNA, línea comunicación, Ethernet, o LAN sin hilos de energía

#### **1.1.5.2 Etapas de la Red de Conexión**

Los abonados se conectan directamente a la entrada de la etapa de concentración. Sin embargo el número de circuitos a la salida de concentración es muy inferior al nº de abonados. Se diseña el equipo de conmutación del siguiente modo:

\* Cada abonado dispone de un equipo individual, único y exclusivo para él, denominado EQUIPO DE LINEA (E.L.), que será capaz de detectar el descolgado, individualmente de cada abonado.

\* El equipo de línea se conecta a la entrada de la etapa de concentración, y el conjunto de los equipos de línea, tiene acceso a un número inferior de órganos y circuitos, situados al final de la etapa de concentración.

Se define el "INDICE DE CONCENTRACION" o "SEVERIDAD DE LA CONCENTRACION", como el cociente entre el número de entradas y el número

de salidas de la etapa de concentración. En el dibujo sería de 20:1. No es necesario que exista accesibilidad total, ósea, que los 10.000 Abonados tengan acceso a cada uno de los 500 circuitos. La Etapa de Concentración permite economizar en el número de circuitos pero no permite que todos los Abonados comuniquen simultáneamente. El número de circuitos que disponen a la salida se obtiene mediante cálculos estadísticos de tráfico y consiguiendo un GRADO DE SERVICIO aceptable.

El grado de servicio es el número de llamadas que aceptamos perder de cada 100, por falta de circuitos libres. Solo se considera el caso de congestión y no el de circuitos en avería. Con la concentración se aumenta la tasa de tráfico en los circuitos de salida con respecto a los de entrada, la Intensidad de tráfico se mantiene, pero aumenta la tasa.

Valores típicos de coeficiente de tráfico por línea de Abonado son de 0'003 a 0'005 E/L. Esto quiere decir que los Abonados están ocupados de un 3% a un 5% del tiempo. Valores típicos de coeficiente de tráfico por circuito de salida son de 0'6 a 0'9 E/L. Esto quiere decir que cada circuito se ocupa de un 60 a un 90% del tiempo.

**La Etapa de Distribución (Etapa de Grupo)**, tiene el mismo número de entradas que de salidas. Su existencia se justifica por razones de mejora de accesibilidad entre órganos y circuito de la R. de C. En ella no tiene sentido definir un "Índice de Distribución". La tasa de tráfico se mantiene constante en la etapa de distribución. A su entrada es de 0'6 a 0'9 E/L y a su salida también lo será.

**La Etapa de Expansión**, tiene menor número de entradas que de salidas. Las entradas de la etapa de expansión son las salidas de la etapa de distribución; y las salidas son los Abonados, los mismos que constituyen la entrada de la etapa de Concentración. Se justifica su existencia porque la comunicación ha de poder finalizar en todos y cada uno de los Abonados.

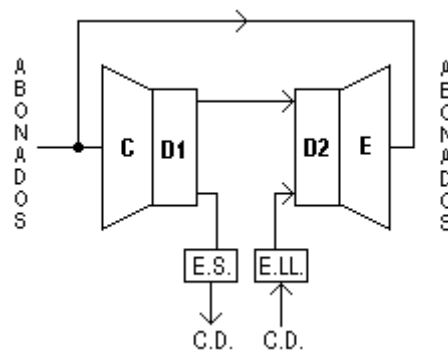
**El Índice de expansión**, es el cociente entre el número de sus entradas y el número de sus salidas. En nuestro esquema es 1:20. En esta etapa la tasa de los

circuitos de entrada es la misma que la de los circuitos de salida de la etapa de distribución, de 0'6 a 0'9 E/L. La tasa para los circuitos de salida es de 0'03 a 0'05

**Fuente :** E/L.

Los enlaces de salida y de llegada, se conectan a la etapa de distribución y por tanto comparten su tasa de tráfico, de 0'6 a 0'9 E/L.

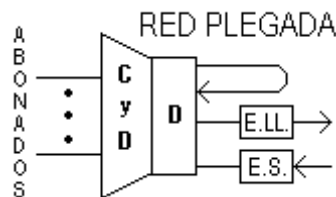
**Figura 2: ABONADOS**



[http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion\\_3.htm#3](http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion_3.htm#3)

Existen sistemas de conmutación, que tienen R. de C. "replegada". Esto significa, que las etapas de Concentración y Expansión están materializadas por los mismos órganos. En este caso, la etapa de expansión se representa "superpuesta", o "abatida", sobre la etapa de concentración.

**Figura 3: RED PLEGADA**

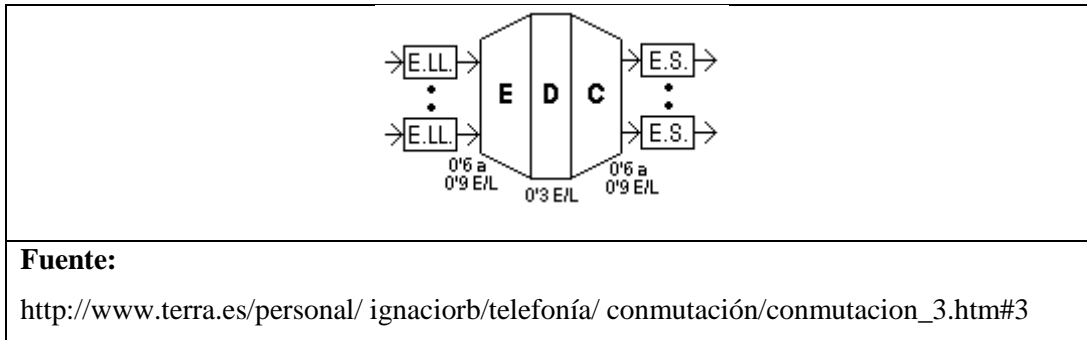


**Fuente:**

[http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion\\_3.htm#3](http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion_3.htm#3)

En las centrales de tránsito, la etapa predominante es la de distribución, aunque existen también pequeñas etapas de expansión y concentración.<sup>3</sup>

**Figura 4: ETAPAS DE EXPANSIÓN Y CONCENTRACIÓN**



Como comentario de grupo podemos decir que la red de conexión nos indica 3 etapas.

La primera la etapa de red de conexión en la que los abonados se conectan directamente a la entrada, cada abonado dispone de un equipo individual para navegar. En esta etapa no existe la necesidad de accesibilidad total. La concentración nos permite economizar con el número de circuitos, pero no una comunicación simultánea.

La etapa de distribución llamada también etapa de grupo mantiene el mismo número de entradas como de salidas y la tasa de tráfico es constante.

La etapa de expansión tiene menor número de entradas que de salidas, las entradas son las salidas de la etapa de distribución, que consiste en los abonados. El índice de expansión es el cociente entre el número de entradas y de salidas.

<sup>3</sup>COMER, Douglas,- (1996).TCP/IP, Vol 1, Prentice Hall.

### **1.1.5.3 Red Analógica**

Son las redes que son concebidas y equipadas para el transporte de señales analógicas.

Son el medio de transporte de señal más difundido, ya que en sus orígenes estas redes fueron concebidas para la transmisión de voz, y éste es un fenómeno que si bien es naturalmente analógico, en el momento de su mayor expansión no había tecnología para su desarrollo digital.

Siguen siendo las más usadas actualmente, ya que se trabaja sobre la base instalada de las redes públicas de telefonía y éstas se encuentran disponibles con una cobertura mundial y con inmensas inversiones de capital. Son económicas frente a las redes digitales. Sus servicios están normalizados internacionalmente por el Comité de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telefonía.

### **1.1.5.4 Red Digital**

Son las redes diseñadas y equipadas para el transporte de señales digitales, y surgieron ante la necesidad de transmitir digitalmente mensajes codificados digitalmente. Hoy, la tendencia es la digitalización de transmisión y conmutación en las redes, por:

- Simplicidad de diseño;
- Facilidad de construcción de circuitos integrados;
- Posibilidad de regenerar las señales sin necesidad de amplificación;
- Minimización del ruido y la interferencia;
- Capacidad para transportar concurrentemente voz, imagen y texto.

Podemos encontrar como mayores aplicaciones la telefonía digital, el fax, el transporte de datos, correo electrónico, televisión, alarmas, tele medición y control. Además, ha avanzado la tecnología de las centrales de conmutación, siendo éstas totalmente controladas por computadoras. Todo esto ha permitido que estas redes ganen paulatinamente mercado, al bajar sus costos y aumentar su confiabilidad, mejorando sus prestaciones.

Existen estándares en las redes digitales, sobresaliendo por lo difundidos: T1 y E1. Son redes digitales nacidas como de alta velocidad y que hoy funcionan como plataformas básicas para transportes de mayores prestaciones. T1 es un estándar de EEUU de 1,5 Mbps mientras que E1 es un estándar europeo de 2 Mbps En nuestro país se utiliza estándar E1.

## **1.2. RED TELEFÓNICA**

### **1.2.1 Generalidades**

La red telefónica es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene y ocasionalmente se ha afirmado que es "el sistema más complejo del que dispone la humanidad". Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática, prácticamente instantánea. Este es el ejemplo más importante de una red con conmutación de circuitos.

Una llamada iniciada por el usuario origen llega a la red por medio de un canal de muy baja capacidad, el canal de acceso, dedicado precisamente a ese usuario denominado línea de abonado. En un extremo de la línea de abonado se encuentra el aparato terminal del usuario (teléfono o fax) y el otro está conectado al primer nodo de la red, que en este caso se llamó central local.

La función de una central consiste en identificar en el número seleccionado, la central a la cual está conectado el usuario destino y enrutar la llamada hacia dicha central, con el objeto que ésta le indique al usuario destino, por medio de una señal de timbre, que tiene una llamada. Al identificar la ubicación del destino reserva una trayectoria entre ambos usuarios para poder iniciar la conversación. La trayectoria o ruta no siempre es la misma en llamadas consecutivas, ya que ésta depende de la disponibilidad instantánea de canales entre las distintas centrales. Como criterio de los investigadores se puede acotar que la red telefónica posee mayor cobertura geográfica, contiene un gran número de usuarios, es un sistema complejo que dispone la humanidad, para comunicarse y permite establecer una llamada entre 2 usuarios en cualquier lugar del planeta de manera automática e instantánea.

### **1.2.2. Tipos de redes telefónicas**

Existen 2 tipos de redes telefónicas:

Las redes públicas que a su vez se dividen en red pública móvil y red pública fija, y las redes telefónicas privadas que están básicamente formadas por un conmutador.

Las redes telefónicas públicas fijas, están formados por diferentes tipos de centrales, que se utilizan según el tipo de llamada realizada por los usuarios estas son:

CCA – Central con Capacidad de Usuario

1. CCE – Central con Capacidad de Enlace
2. CTU – Central de Tránsito Urbano
3. CTI – Central de Tránsito Internacional
4. CI – Central Internacional

## 5. CM – Central Mundial

Es evidente que por la dispersión geográfica de la red telefónica y de sus usuarios existen varias centrales locales, las cuales están enlazadas entre sí por medio de canales de mayor capacidad, de manera que cuando ocurran situaciones de alto tráfico no haya un bloqueo entre las centrales. Existe una jerarquía entre las diferentes centrales que le permite a cada una de ellas enrutar las llamadas de acuerdo con los tráficos que se presenten.

Los enlaces entre los abonados y las centrales locales son normalmente cables de cobre, pero las centrales pueden comunicarse entre sí por medio de enlaces de cable coaxial, de fibras ópticas o de canales de microondas. En caso de enlaces entre centrales ubicadas en diferentes ciudades se usan cables de fibras ópticas y enlaces satelitales, dependiendo de la distancia que se desee cubrir.

Como las necesidades de manejo de tráfico de los canales que enlazan centrales de los diferentes niveles jerárquicos aumentan conforme incrementa el nivel jerárquico, también las capacidades de los mismos deben ser mayores en la misma medida; de otra manera, aunque el usuario pudiese tener acceso a la red por medio de su línea de abonado conectada a una central local, su intento de llamada sería bloqueado por no poder establecerse un enlace completo hacia la ubicación del usuario destino (evidentemente cuando el usuario destino está haciendo otra llamada, al llegar la solicitud de conexión a su central local, ésta detecta el hecho y envía de regreso una señal que genera la señal de "ocupado").

La red telefónica está organizada de manera jerárquica. El nivel más bajo (las centrales locales) está formado por el conjunto de nodos a los cuales están conectados los usuarios. Le siguen nodos o centrales en niveles superiores, enlazados de manera tal que entre mayor sea la jerarquía, de igual manera será la capacidad que los enlaza. Con esta arquitectura se proporcionan a los usuarios diferentes rutas para colocar sus llamadas, que son seleccionadas por los mismos nodos, de acuerdo con criterios preestablecidos, tratando de que una llamada no

sea enrutada más que por aquellos nodos y canales estrictamente indispensables para completarla (se trata de minimizar el número de canales y nodos por los cuales pasa una llamada para mantenerlos desocupados en la medida de lo posible).

Así mismo existen nodos (centrales) que permiten enrutar una llamada hacia otra localidad, ya sea dentro o fuera del país. Este tipo de centrales se denominan centrales automáticas de larga distancia. El inicio de una llamada de larga distancia es identificado por la central por medio del primer dígito (en México, un "9"), y el segundo dígito le indica el tipo de enlace (nacional o internacional; en este último caso, le indica también el país de que se trata). A pesar de que el acceso a las centrales de larga distancia se realiza en cada país por medio de un código propio, éste señala, sin lugar a dudas, cuál es el destino final de la llamada. El código de un país es independiente del que origina la llamada.

Cada una de estas centrales telefónicas, están divididas a su vez en 2 partes principales:

a. Parte de Control: se lleva a cabo por diferentes microprocesadores, los cuales se encargan de enrutar, direccionar, limitar y dar diferentes tipos de servicios a los usuarios.

b. Parte de Conmutación: se encarga de las interconexiones necesarias en los equipos para poder realizar las llamadas.<sup>4</sup>

De acuerdo a nuestro criterio podemos decir que las redes telefónicas públicas se dividen en red pública móvil y red pública fija.

La red pública fija está formada por diferentes tipos de centrales las que están enlazadas entre sí por medio de canales de mayor capacidad, de manera que, si ocurren situaciones de alto tráfico no exista un bloqueo entre las centrales. En el

---

<sup>4</sup> VAZQUES TXELO,(2004), Análisis Básico de circuitos Eléctricos y Electrónicos, Pretince Hall

caso de enlaces entre centrales ubicadas en diferentes ciudades se emplean cables de fibra óptica y enlaces satelitales dependiendo de la cobertura, la red telefónica está organizada de manera jerárquica.

Estas centrales telefónicas están divididas a su vez en dos partes principales.

- 1- Parte de control.- Esta se encarga de enrutar.
- 2- Parte de conmutación.- Se encarga de interconectar las llamadas.

### **1.3. FRECUENCIA**

Es el sistema de transmisión de radio en el que la onda portadora se modula de forma que su frecuencia varíe según la señal de audio transmitida. El primer sistema operativo de comunicación radiofónica fue descrito por el inventor norteamericano Edwin H. Armstrong en 1936.

La frecuencia modulada posee varias ventajas sobre el sistema de modulación de amplitud (AM) utilizado alternativamente en radiodifusión. La más importante es que al sistema FM apenas le afectan las interferencias y descargas estáticas. Algunas perturbaciones eléctricas, como las originadas por tormentas o sistemas de encendido de los automóviles, producen señales de radio de amplitud modulada que se captan como ruido en los receptores AM.

Un equipo de FM bien diseñado no es sensible a tales perturbaciones cuando se sintoniza una señal FM de suficiente potencia. Además, la relación señal-ruido en los sistemas FM es mucho mayor que en los AM. Por último, las emisoras de FM pueden trabajar en bandas de frecuencias muy altas, en las que las interferencias en AM son importantes; las estaciones o emisoras comerciales de radio FM tienen frecuencias entre 88 y 108 MHz El alcance en estas bandas está limitado para que

pueda haber emisoras de la misma frecuencia situadas a unos cientos de kilómetros sin que se interfieran entre ellas.

**Tabla 1: UNIDADES DE FRECUENCIAS**

<b>Unidad de frecuencia</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Ciclos por segundo</b>
Hertz	Hz	1
Kilohertz	KHz	1000
Megahertz	MHz	1 millón
Gigahertz	GHz	1000 millones
Terahertz	THz	1 billón

**Fuente:** Según Neil Reid, 2003

### **1.3.1. Potencia de transmisión**

La transmisión RF es un proceso de transferencia de energía, sin embargo éste es muy ineficiente; por fortuna, muchos receptores sensibles compensan esta eficiencia tan baja. La recepción de una millonésima de la señal que envía el transmisor se considera en realidad como una señal buena en términos de fuerza. Una señal RF típica que se envía entre dos sitios es, con frecuencia, 10 000 veces más débil que eso; no obstante, sorprendentemente es muy aprovechable y en realidad es algo que ocurre en forma regular.

La relación de la pérdida de potencia entre dos sitios se conoce como pérdida de propagación o pérdida de propagación en el espacio libre. Esto se refiere a la energía que se pierde durante el tiempo en que se transmite entre dos puntos. Un factor importante es que la pérdida de propagación a lo largo de una ruta determinada normalmente es constante, sin importar la cantidad de potencia que se utiliza en el sitio transmisor; por tanto, las variaciones debidas a la modulación se pueden reproducir en forma suficientemente fiel en el receptor.

**Tabla 2: BREVE COMPARACIÓN DE LAS MICROONDAS Y LAS ONDAS MILIMÉTRICAS**

<b>Característica</b>	<b>Microondas</b>	<b>Onda milimétrica</b>
Frecuencia de radio	<10 GHz	>10 GHz
Costo	Menos que la onda milimétrica	Más alto que el de las microondas
Complejidad	Menos que la onda milimétrica	Mayor que el de las microondas
Rango nominal	5-20 millas	< a 5 millas
¿Le afecta el clima?	Normalmente no	Normalmente sí
Uso típico	Multipunto	Punto a punto
¿Representan un problema las trayectorias múltiples?	sí	Generalmente no
¿Require de licencia?	Generalmente	Generalmente

**Fuente:** Neil Reid, 2003

### **1.3.2 Técnicas de propagación**

Uno de los errores más comunes que encontramos cuando surgen discusiones en torno a los radios es la confusión que aparece entre las técnicas de modulación y propagación. La diferencia entre una técnica de modulación y una de propagación es que una técnica de propagación distribuye la información a través de una variedad de canales, en tanto que una técnica de modulación modula la información a través de cada uno de los canales.

El Espectro extendido de secuencia directa (DSSS), el Espectro extendido de saltos de frecuencia (FHSS), el Acceso multiplexado de división de código (CDMA) y la Multiplexión por división ortogonal de frecuencia (OFDM) son ejemplos de técnicas de propagación. La multiplexión por división ortogonal de

frecuencia codificada (Coded Orthogonal Frequency División Multiplexing, COFDM, por sus siglas en inglés) es la técnica de propagación que se usa en 802.11a y 802.11n.<sup>5</sup>

Se puede mencionar que existen dos tipos de técnicas de propagación la modulación y la propagación. La modulación modula la información a través de cada uno de los canales mientras que la propagación distribuye la información a través de una variedad de canales.

### **1.3.3. Control de errores**

Existe una diferencia considerable entre la detección de errores y la corrección de errores. Ambos aspectos de control son muy importantes para los administradores de redes, con el fin de determinar y predecir qué tan bien sus sistemas transportará el tráfico de manera confiable, en especial el tráfico de latencia baja.

La detección de errores normalmente se señala en términos de la tasa de errores de bits, o BER, y normalmente se expresa en la forma de un radio; por ejemplo, un valor de  $1 \times 10^{-7}$  significaría que un bit en  $10^7$  bits transmitidos sería un error. Los sistemas de tecnología de punta tienen tasas de errores de bit de  $10^{-8}$  para voz y  $10^{-11}$  para datos. Estas BER son equivalentes a las que se encuentran en los sistemas de fibra óptica y, por tanto, son extraordinarias.

Existe una variedad de técnicas de corrección de errores comunes; dentro de todas ellas, los datos se corrigen en el extremo receptor del enlace de transmisión, excepto cuando los datos se retransmiten. Las formas más comunes de corrección de errores son aplicadas de manera que un bloque de bits se envía con los datos, con el fin de corroborar que toda la información se envió de modo satisfactorio.

---

<sup>5</sup> BARRIOS, JOEL, 2007. Alliance Libre Implementación de servidores con GNU/Linux.

Los errores se introducen en los datos desde las fuentes de interferencia externas, por ejemplo, otros radios, el fenómeno de múltiples trayectorias, otro equipo electrónico en el área e incluso destellos solares. Los esquemas de corrección de errores permiten al extremo receptor de un enlace corregir los datos con un grado muy alto de detalle. Una manera de efectuar esto es mediante los bits de paridad.

Con este método, los datos transmitidos incluyen un bit de paridad que asegura que el número de bits recibidos es non o par. Si un solo bit se corrompe de manera tal que no pueda ser usado, o el bit no llega al receptor, la paridad de bit notificará a otros niveles de procesamiento para efectuar una corrección más avanzada o será necesaria la retransmisión de los datos.

Por supuesto, el sistema no solicitará una retransmisión si sólo un bit de miles o millones que se enviaron es un error. Pero cuando la tasa de errores de bit en general es demasiado alta, es posible que la transmisión deba ser reenviada (no necesariamente para voz o video —aunque eso es posible mediante los búfers— pero muy frecuente en las transmisiones de datos que recorren una distancia muy larga o se implican con velocidades de datos muy altas).

Los valores de los bits de paridad dependen de los tipos y la cantidad de la información que se envía a través del enlace, y el extremo receptor del enlace puede reparar los errores, coexistir con ellos, o hacer que el transmisor original vuelva a enviar la información.

Como comentario podemos decir que existe una gran diferencia entre detección de errores y la corrección de errores, estos aspectos de control son muy importantes para la administración de redes con el fin de determinar un sistema de tráfico confiable. La detección de errores se señala en términos de la tasa de errores de bits y en la corrección de errores los datos se corrigen en el extremo receptor del enlace de transmisión

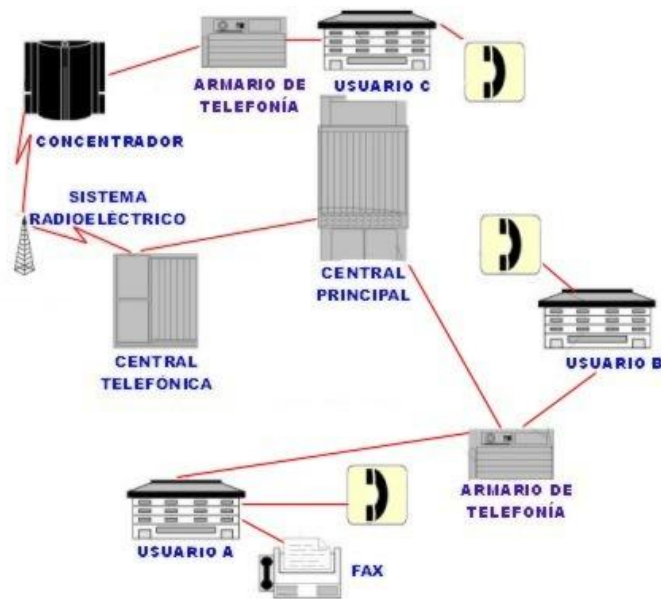
## 1.4. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE VOZ

### 1.4.1 Red de Telefonía Pública (PSTN)

El servicio Telefónico PSTN de telecomunicaciones permite el intercambio bi-direccional de tráfico de voz en tiempo real, entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos.

Este circuito se establece en base a un proceso de señalización que se inicia una vez que el abonado que llama levanta el auricular. Las centrales telefónicas o de conmutación constituyen la parte operativa que permiten que se establezca esta comunicación, y son las encargadas de enrutar las llamadas hacia sus destinos correspondientes.

**Figura 5: ESQUEMA DE COMUNICACIÓN PSTN**



**Fuente:** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

Un sistema telefónico involucra las siguientes áreas importantes:

- Red Primaria (Involucra los órganos de Central y de Conmutación)
- Red Secundaria (Constituye la planta externa y la red de cableado)

- Red de Abonado (Es la ultima milla, que llega directamente al usuario)

Los tipos de Centrales que se tienen, dependiendo de su cobertura son:

- Central Local
- Central Regional
- Central de Tránsito
- Central Nacional
- Central Internacional

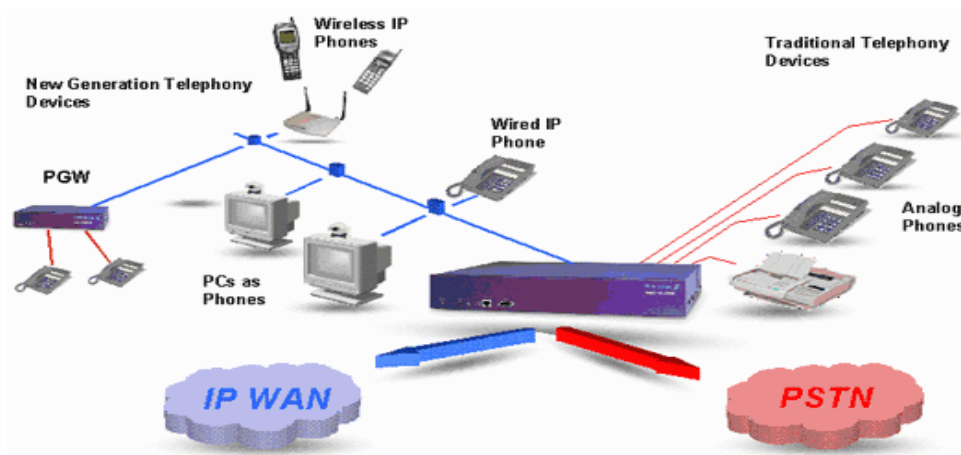
El tipo de central además de definir áreas de cobertura diferentes, permite establecer un sistema de facturación dependiendo del origen y destino de la llamada.

#### **1.4.2. Sistema de Transmisión de Voz sobre Redes**

Para establecer una comunicación de voz utilizando la red Internet, lo primero que se necesita es establecer la conexión entre los dos terminales de los usuarios, equipados con el mismo software o compatible, que desean comunicarse, es decir establecer una sesión IP; a partir de ahí, se digitaliza la voz, se comprime para que ocupe menos ancho de banda, y se trasmite a través de la red como si fuese un flujo de datos.

La comunicación puede ser multimedia y transferirse ficheros o ver un vídeo mientras se conversa. Existen otras dos modalidades que se dan en el caso de establecer la comunicación entre un teléfono y un PC o bien entre dos teléfonos, utilizando la red Internet.

**Figura 6: APLICACIÓN DE RED VOIP**



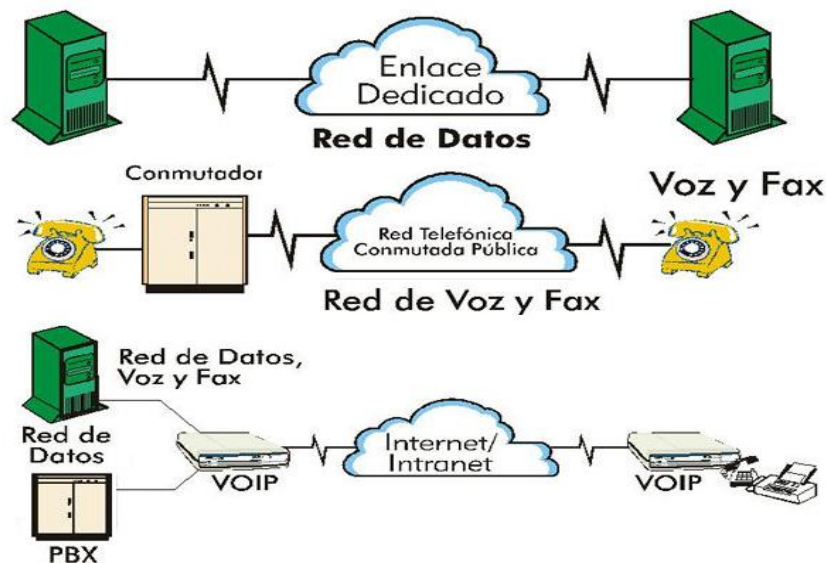
**Fuente:** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

Llevar la voz sobre Internet se consigue utilizando técnicas de compresión muy potentes que permiten pasarla sobre un ancho de banda muy pequeño y un software de codificación-decodificación, junto con el protocolo IP propio de Internet.

### 1.4.3. Tecnología Voz Sobre IP

Frente al constante cambio de las telecomunicaciones, la telefonía sobre IP es la tecnología que nos llevará hacia las comunicaciones del siglo XXI. Ante un mercado global cada vez más competitivo, las compañías telefónicas ya existentes, los proveedores de servicios de Internet, las operadoras locales competitivas emergentes y las autoridades de correo, teléfonos y telégrafos, buscan en forma constante, maneras de aumentar sus ofertas de servicios.

**Figura 7 : ESQUEMA QUE INTEGRA RED DATOS Y VOZ**



**Fuente:** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

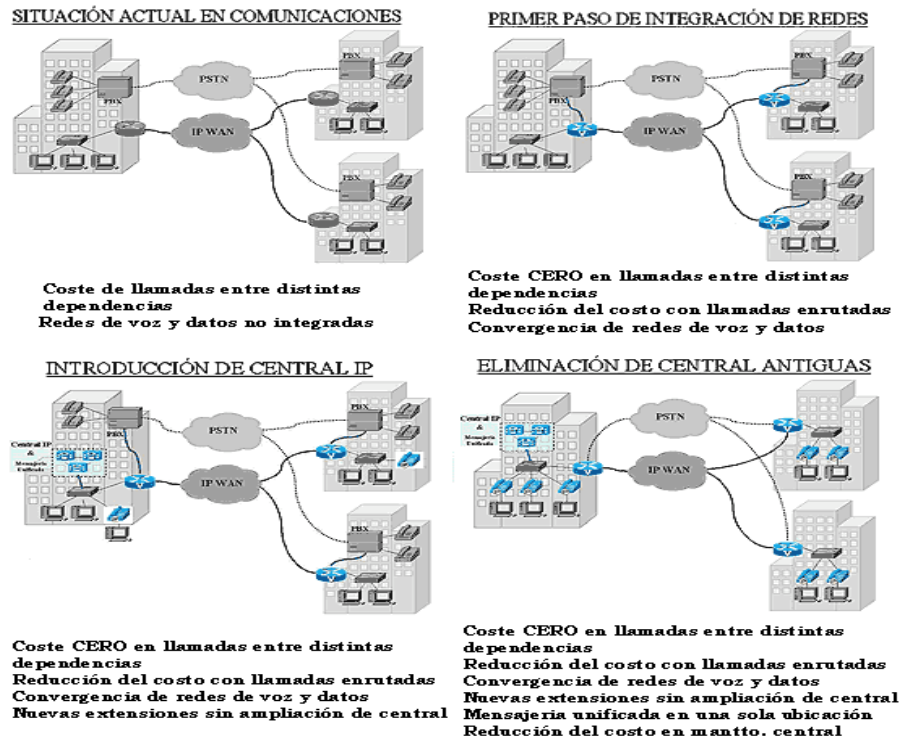
La telefonía sobre IP ha captado la atención de dichos proveedores de servicios en Todo el mundo, ofreciendo una amplia gama de servicios nuevos y reduciendo al mismo tiempo sus costos de infraestructura. La voz sobre IP está cambiando el paradigma de acceso a la información, fusionando voz, datos, facsímile y funciones multimedia en una sola infraestructura de acceso convergente.<sup>6</sup>

#### **1.4.4. Comparación de la Telefonía PSTN frente a VoIP**

En la telefonía pública vale la pena destacar que los portadores (carriers) utilizarán particiones de backbones de IP bien diseñadas para transportar el tráfico de voz sobre IP, simplemente debido a que la Internet pública tiene patrones de tráfico impredecibles y no fue desarrollada para manejar el tráfico de la telefonía de clase carrier. La demora y la pérdida de paquetes durante los períodos de alto nivel de tráfico en la Internet pública degradan la calidad del tráfico altamente sensible a las demoras como ocurre en el caso de la voz en tiempo real.

<sup>6</sup> [http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl\\_3/VozIP.pdf](http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl_3/VozIP.pdf)

**Figura 8 : SISTEMA DE COMUNICACIÓN PSTN Y VOIP**



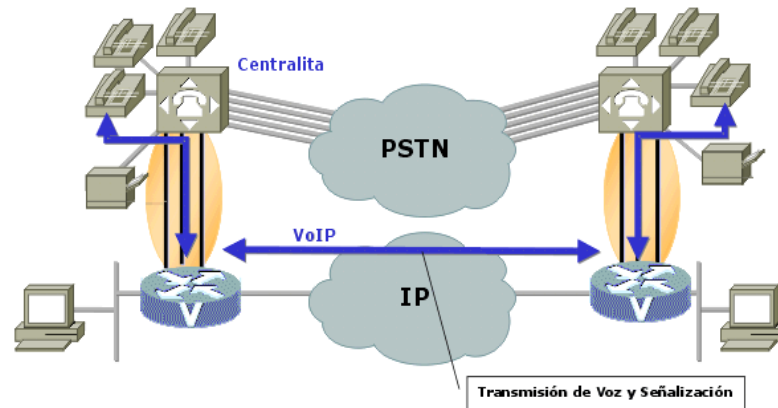
**Fuente :** Jesús García Tomás, Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes

Ip

En la actualidad, se están tratando estos temas y cabe pensar que la voz sobre IP pronto podrá proveer una calidad de voz con una fidelidad significativamente superior a la que existe hoy en día. El párrafo que se lee a continuación muestra cómo lograrlo: Las redes analógicas conmutadas por circuitos están limitadas por el legado de la red múltiplex por división de tiempo subyacente, que se basa en 8.000 muestras de voz, o 4 Khz / segundo. Para ponerlo en perspectiva, la voz humana genera hasta 10 Khz / segundo y el oído humano puede detectar sonidos de hasta 20.000 Khz / segundo. Dado que la telefonía sobre IP no está limitada a la multiplexión por división de tiempo, tanto las empresas como los consumidores por igual podrán, en poco tiempo, beneficiarse por una calidad de sonido notablemente superior.

Entonces podemos determinar las ventajas de VoIP sobre PSTN:

**Figura 9 : ESQUEMA DE TELEFONÍA PSTN Y VOIP**



**Fuente:** Jesús García Tomás, Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

Integración sobre su Intranet de la voz como un servicio más de su red, tal como otros servicios informáticos.

- Las redes IP son la red estándar universal para la Internet, Intranets y Extranets.
- Estándares efectivos (H.323)
- Interoperabilidad de diversos proveedores
- Uso de las redes de datos existentes
- Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay)
- No paga SLM ni Larga Distancia en sus llamadas sobre IP.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> [http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl\\_3/VozIP.pdf](http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl_3/VozIP.pdf)

## **1.5. COMO FUNCIONA LA VOZ SOBRE IP**

La voz sobre IP convierte las señales de voz estándar en paquetes de datos comprimidos que son transportados a través de redes de datos en lugar de líneas telefónicas tradicionales.

La evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes toma el tráfico de la red pública telefónica y lo coloca en redes IP bien provisionadas. Las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden transportarse como IP nativo o como IP por Ethernet, Frame Relay, ATM o SONET.

A continuación se va a examinar la pila de protocolos de VoIP, los paquetes de voz y algunos protocolos de señalización, plano de control.<sup>8</sup>

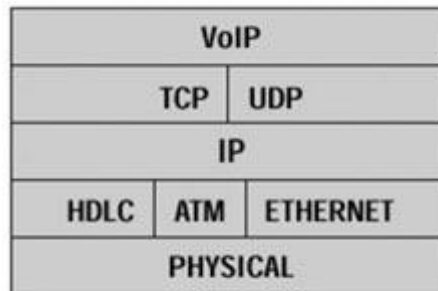
### **1.5.1 Pila de Protocolos de VoIP**

Como su nombre indica, VoIP utiliza IP. VoIP puede utilizar tanto UDP como TCP sobre IP. En la figura 1.13 se muestra la pila de protocolos de VoIP. Es importante destacar que VoIP trabaja sobre cualquier pila de protocolos IP. Los usuarios de VoIP pueden añadir esta tecnología de forma fácil y rápida a la red ya existente de datos.

---

<sup>8</sup> [http://www.tsares.net/VoIP/FAQ\\_VoIP.htm](http://www.tsares.net/VoIP/FAQ_VoIP.htm)

**Figura 10: ESQUEMA QUE INTEGRA RED DATOS Y VOIP**



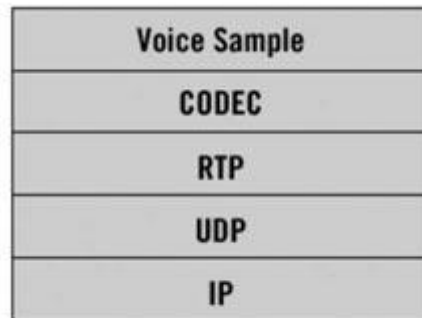
**Fuente :** García Tomás, Jesús, Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

### 1.5.2 Protocolos del Plano de Datos

Real-Time Protocol (RTP) y Compressed Real-Time Protocol (cRTP) están normalmente disponibles en cualquiera de las arquitecturas de VoIP. El tráfico propio de VoIP a veces va por caminos diferentes a la señalización, esto significa que pueden viajar de forma independiente. RTP es el protocolo que soporta la voz del usuario. Cada paquete RTP contiene una muestra pequeña de la conversación de voz. El tamaño del paquete y el tamaño de la muestra de voz, dentro de dicho paquete, dependerán del CODEC utilizado. En la figura 1.14 se muestra la pila de protocolos RTP.

Si un paquete RTP se pierde o es descartado por la red, no será retransmitido, esto es debido a la conveniencia de evitar largas pausas en la conversación telefónica. La red debería diseñarse para que tan sólo unos pocos paquetes sean perdidos en la transmisión. En la cabecera RTP se incluye información para identificar y gestionar cada llamada, de forma individual, desde un extremo a otro. Esta información incluye una estampación de tiempo, un número de secuencia e información de la fuente de sincronización.

**Figura 11 : PROTOCOLO RTP**



**Fuente:** García Tomás, Jesús, Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

**a) RTP Comprimido**

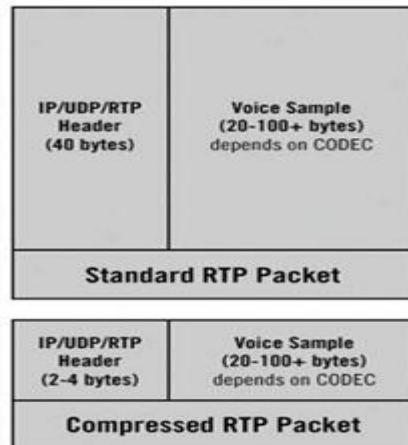
Una variante de RTP es RTP comprimido (cRTP). RTP Comprimido elimina mucha de la información de la cabecera del paquete. Eliminando estos bytes, la red se optimiza disminuyendo la información añadida al paquete. Utilizando cRTP, un usuario puede doblar el número de llamadas que al utilizar RTP estándar. Compressed RTP se utiliza en enlaces WAN, especialmente en enlaces punto-punto. Como la cabecera de UDP y RTP se reduce a un máximo de 4 bytes, no hay lugar para añadir en la cabecera la dirección IP. Por lo tanto, el paquete no puede ser enrutado y sólo puede utilizarse en enlaces donde no resulte necesario direccionamiento IP. La consecuencia de cRTP, similar a cualquier forma de compresión, es que necesita más ciclos de procesado en el router para tratar el paquete. El router debe recrear cada cabecera tan pronto llegue el paquete IP, y de esta forma, la información es enrutada a través de la LAN hasta el teléfono IP.

**b) RTCP**

Real-Time Control Protocol (RTCP) es un protocolo del plano de datos. Este protocolo permite a los usuarios finales comunicarse información relativa a la

calidad de la llamada. RTCP permite a los usuarios finales ajustar en tiempo real la calidad de la llamada.

**Figura 12: PROTOCOLO RTP/CRTP**



**Fuente** : García Tomás, Jesñus.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

También contribuye a detectar los posibles problemas. Con RTCP habilitado, cualquier analizador puede visualizar la calidad de la llamada en los dos extremos, analizando los paquetes que envían los dos equipos de comunicación. Se puede detectar la sección donde está la incidencia de una forma mucho más rápida. De cualquier modo, aunque la información que aporta es muy útil, también añade ancho de banda, por esta razón es el usuario quien tiene que decidir si quiere o no utilizarlo.

### c) RTCP XR

RTP Real-Time Control Protocol Extended Reports (RTCP XR) es una versión más nueva de RTCP. Define una serie de medidas que pueden ser añadidas de forma económica a gestores, pasarelas y teléfonos IP para el análisis de las llamadas de voz. Los mensajes RTCP XR se intercambian de forma periódica

entre los teléfonos IP y las pasarelas. Estos mensajes también pueden ser gestionados por peticiones SNMP y formar parte de un sistema superior de calidad. RTCP XR proporciona información sobre Pérdidas/descartes de paquetes, Retardo, SNR y Eco, detalles de configuración como el tamaño del buffer del jitter, además de proporcionar los valores MOS y el factor R de cada llamada.

#### e) CODECs

Hay un amplio abanico de CODECs (coder/decoder) para la implementación de VoIP. Los CODECs más comunes son G.711, G.723, G.726, G.728, y G.729. A continuación, incluimos una breve descripción de cada uno.

- G.711 - Convierte la voz en una secuencia digital de 64 Kbps Es el mismo CODEC que se utiliza en TDM. Se considera el indicado para una mayor calidad.
- G.723.1 - Hay dos tipos diferentes de compresión G.723.1. Un tipo utiliza el algoritmo de compresión CELP y tiene una tasa de bit de 5.3 Kbps El segundo utiliza el algoritmo MP-MLQ y proporciona una mejor calidad de sonido, la tasa de bit es de 6.3 Kbps
- G.726 - Ofrece diferentes tasas, incluyendo 40 Kbps, 32 Kbps, 24 Kbps y 16 Kbps Se adapta bien a interconexiones con PBX y la tasa más utilizada es 32 Kbps
- G.728 - Proporciona una calidad de voz muy buena y está especialmente diseñado para aplicaciones de baja latencia. Comprime la voz a una tasa de 16 Kbps

- G.729 - Ofrece una mayor calidad de voz con una tasa relativamente baja, 8 Kbps Hay dos versiones más utilizadas de este CODEC, G.729 y G.729a. G.729a utiliza un algoritmo más simplificado y permite trabajar con teléfonos que aporten menos potencia de procesado, es decir, teléfonos más simples y baratos para el mismo nivel de calidad.

La elección del CODEC es el primer factor que interviene en la calidad de la llamada de VoIP. Generalmente, cuanto mayor es la tasa de bits que utiliza el CODEC, mayores son la calidad y el ancho de banda, con lo que se permiten un número menor de llamadas simultáneamente.<sup>9</sup>

Haciendo referencia a los tipos de protocolos de plano de datos, encontramos los más importantes, entre ellos vale recalcar los que cumplen un funcionamiento específico. Real – Time Protocol RTP y Compressed Real – Time Protocol (CRT P) los mismos que contienen una muestra pequeña de la conversación de voz, estos incluyen en su cabecera información para identificar y gestionar las llamadas.

### **1.5.3 Protocolos del Plano de Control**

Como comentábamos anteriormente, son los protocolos de señalización que permite a los usuarios interconectar sus teléfonos de VoIP. Hay muchos tipos de protocolos de señalización diferentes, H.323, SIP, SCCP, MGCP, MEGACO, SIGTRAN. Los más ampliamente utilizados son H.323 y SIP.

#### **a) Protocolo H.323**

El estándar H.323 es una recomendación de la ITU (Internacional Telecommunications Unión), que proporciona la base para la transmisión de voz, datos y vídeo sobre redes no orientadas a conexión y que no ofrecen un grado de

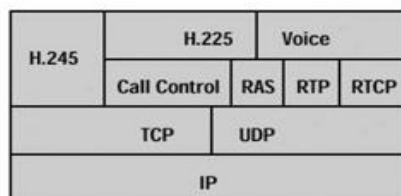
---

<sup>9</sup> HIDROBO JOSE Y ROLDAN DAVID. (2006), Tecnología VOIP y Telefonía IP, Alfa omega

calidad del servicio, como son las basadas en IP, incluida Internet, de manera tal que las aplicaciones y productos conforme a ella puedan inter operar, permitiendo la comunicación entre los usuarios sin necesidad de que éstos se preocupen por la compatibilidad de sus sistemas. El estándar contempla el control de la llamada, gestión de la información y ancho de banda para una comunicación punto a punto y multipunto, dentro de la LAN, así como define interfaces entre la LAN y otras redes externas, como puede ser la RDSI.

H.323 fue el primer protocolo diseñado para este fin. Fue diseñado por el ITU-T para transmitir audio y video sobre Internet. La versión actual es la versión 5 después de 10 años de revisiones y anexos para aumentar escalabilidad, estabilidad y detalles adicionales. La pila de protocolos H.323 se muestra en la figura 1.16, cada uno de estos componentes está encargado de diferentes tareas como la configuración o el registro de la llamada. H.245. Establece un canal lógico para cada llamada (extremo a extremo). Durante la negociación, los dos extremos se intercambian las preferencias, como por ejemplo, la elección del CODEC. H.225. Constituye los mensajes básicos de la señalización que también se utilizan para interconectar con RDSI. Están basados en el protocolo Q.931 y permiten establecer y terminar las llamadas entre los teléfonos y todos los gestores del medio.

**Figura 13 : PILA DE PROTOCOLOS H.323**



**Fuente :** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

### a) Protocolo SIP

Session Initiation Protocol (SIP) está diseñado para gestionar y establecer llamadas multimedia, como videoconferencia, llamadas de voz o sesiones para

compartir datos. Es un protocolo de señalización de capa de aplicación que define la iniciación, modificación y la terminación de sesiones interactivas de comunicación multimedia entre usuarios. El SIP se desarrolla siguiendo los procedimientos del IETF (Internet Engineering Task Force).

Es el estándar que muchos fabricantes están utilizando actualmente para desarrollar sus elementos de red. Fue diseñado para que fuera fácil de implementar y optimizara el ancho de banda utilizado para la señalización. Las claves más importantes de este protocolo son:

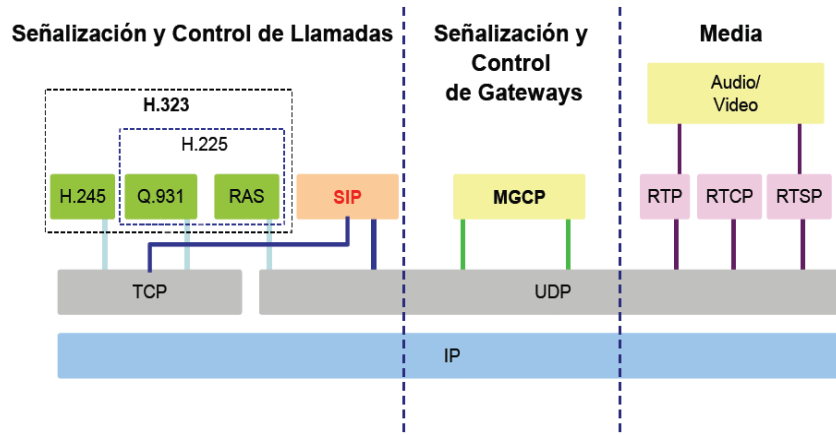
#### **b) Esquema de direcciones URL.**

Permite la portabilidad del número independientemente de la localización física del usuario. Las direcciones pueden ser un número de teléfono, una dirección IP o una dirección de correo electrónico. Estos mensajes son muy similares a los utilizados por Internet (http)

#### **b.) Multimedia SIP.**

Puede establecer múltiples sesiones durante una sola llamada. Esto significa que los usuarios pueden compartir un juego, mensajería instantánea y hablar al mismo tiempo.

**Figura 14 : PILA DE PROTOCOLOS SOBRE IP EXTENDIDA**



**Fuente:** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes

El SIP presenta las siguientes ventajas:

- Más integrado con las aplicaciones y servicios Internet.
- Mayor flexibilidad para incorporar nuevas funciones.
- Implementación más simple.
- Aplicaciones interactivas multimedia.
- Integración con protocolos existentes.
- Facilidad de creación en servicios integrados digitales.

Las diferencias entre ambos son consecuencia de las que establece el IETF y la ITU. Estas se dan en cuanto a servicios soportados que se reducen a medida que se desarrollan nuevas versiones, entonces podemos definir las ventajas que presenta SIP sobre H.323.<sup>10</sup>

**Tabla 3 : CUADRO COMPARATIVO H.323 Y SIP**

SIP	H.323
Más simple	Más complejo
Protocolo de señalización para dar base a servicios.	Especifica servicios.
Ofrece flexibilidad y apertura con protocolos ya existentes para construir	Engloba un amplio conjunto de protocolos de implementación

<sup>10</sup> <http://www.aslan.es/boletin/boletin30/acterna.shtml>

sesiones.	obligatoria.
Tiene mejores mecanismos de detección de bucles, espirales y otros errores de configuración de la red.	Define mecanismos de gestión y administración de la red.
Inicio de llamadas más rápido	Inicio de llamadas lento.
Emplea codificación Textual (SigComp) Codificación Binaria (ASN.1)	Codificación Binaria (ASN.1)
Formatos Tipos MIME – IANA	Formatos Series G.XXX y H.XXX, MPEG,
Métodos de cabeceras en el caso expansión.	Ampliabilidad de campos reservados, es decir complejidad en expansión
Análogo a http, distribuido en autenticación	Autenticación H.235 (puede usar TLS)
DNS, Basado en la locación actual el proxy server enrutará las llamadas a la locación actual del usuario.	Localización Gatekeeper (puede usar DNS), demora en la localización de usuarios
Escalabilidad en el nivel de transporte, puede usar: TCP, UDP, SCTP, DCCP, etc.	Capa de Transporte TCP, UDP.

**Fuente:** García Tomás, Jesús.- Alta velocidad y calidad de servicios en redes IP

Con respecto a los protocolos del plano de control podemos mencionar una gran variedad de protocolos y estándares:

Protocolo H323, proporciona la base para la transmisión de voz, datos, video sobre redes que no tienen conexión ofreciendo gran calidad y veracidad.

H.245 establece un canal lógico para llamadas de extremo a extremo.

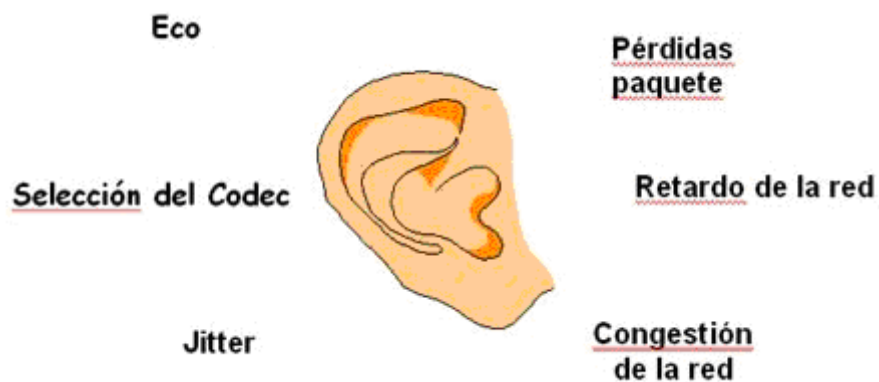
H.225 constituye los mensajes básicos de señalización.

El Protocolo SIP, protocolo con el cual se implementa el proyecto, el mismo que se encarga de gestionar y establecer llamadas multimedia, videoconferencias, y permite optimizar el ancho de banda utilizando para la señalización.

#### 1.5.4 Medidas de calidad de voz

El elemento que más afecta a la calidad de las llamadas de VoIP es el diseño, implementación y uso de la red en la que tienen lugar estas llamadas. Una llamada típicamente se originará en un CPE (Equipo de las Premisas del Cliente), primero circula a través de la LAN del cliente, luego a través de un enlace WAN, la red del proveedor de servicios, a otra red LAN y, por último, el CPE del extremo remoto. Los equipos CPE y los enlaces WAN son los más vulnerables a factores degradantes.

**Figura 15 : FACTORES DEGRADANTES EN LA SEÑAL**

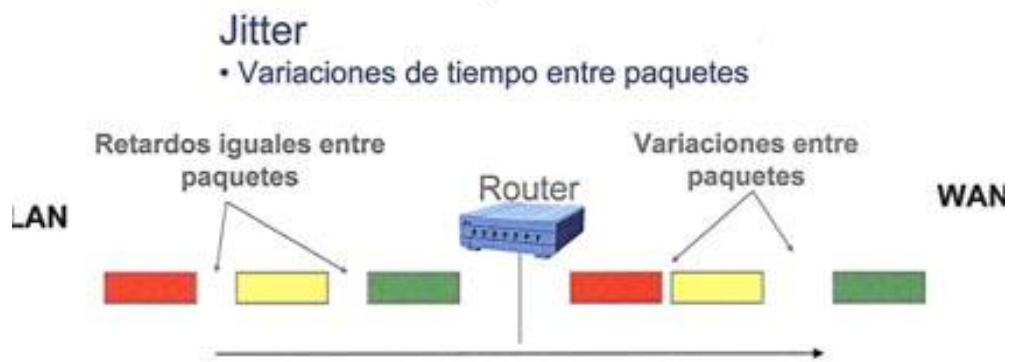


**Fuente :** García Tomás, Jesús.-Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes I

Hay varios puntos en los que la red puede afectar a una llamada de VoIP, como son jitter de paquete, la pérdida de paquete y retardo.

- Jitter de paquete - está causado por la diferencia de tiempo de llegadas de los distintos paquetes IP. Estos paquetes deberían llegar sin espacios para tener la misma calidad que una conversación real. Ver figura 3.5

**Figura 16 : JITTER VARIACIONES DE TIEMPO**



**Fuente :** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes  
Ip

- Pérdida de paquete - es la pérdida de uno o más paquetes. A menudo, está causado por la congestión en la red o por la poca calidad del enlace.
- Retardo - es el tiempo que necesita la voz para viajar desde el micrófono de un teléfono al auricular del teléfono remoto, es la suma del retardo que introduce el CODEC seleccionado, el buffer del jitter en el teléfono y el trayecto utilizado para transportar los paquetes a través de la red.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> <http://www.aslan.es/boletin/boletin30/acterna.shtml>

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **2.1.1. Caracterización Del CEYPSA**

La Carrera de Ciencias Agropecuarias y Veterinarias ha graduado a una gran cantidad de profesionales que han ostentado honrosos cargos públicos o privados, demostrando la calidad y la excelencia académica en la Unidad.

El futuro profesional que ingresa a la Carrera de Ciencias Agropecuarias y Veterinarias es el que mejor se capacita, pues están a su disposición recursos que le permiten desarrollar los conocimientos teórico-prácticos indispensables para la una excelente comprensión y manejo adecuado de todos los fenómenos científicos y técnicos involucrados en el campo agropecuario dentro del marco de sostenibilidad, conservación y manejo de los recursos naturales del país.

#### **2.2. Misión**

En cumplimiento de la Misión de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el CEYPSA, es el escenario, el laboratorio natural, para la formación de profesionales en las especializaciones de Agronomía, Medicina Veterinaria, Ingeniería en Medioambiente, Ingeniería en Ecoturismo e Ingeniería

Agroindustrial altamente capacitado, a través de la docencia, producción, investigación difusión y transferencia de tecnología

### **2.3 Visión**

En el futuro el CEYPSA será un centro modelo en la formación de profesionales de las Ciencias Agrícolas, Veterinarias, Ambientales y de Ecoturismo para lo cual dispondrá de programas y proyectos productivos y de investigación, con tecnología de punta. El proceso de formación será mediante la participación directa de los estudiantes en la producción comercial, investigación científica y la transferencia de tecnología para la solución de los problemas del Agro ecuatoriano.

### **2.4. Objetivo General**

Incorporar a profesores, estudiantes y empleados en el proceso académico-productivo de investigación y transferencia de tecnología para formar profesionales de alta calidad con criterio de justicia, respeto al medioambiente y producir comercialmente productos con la mejor combinación de recursos.

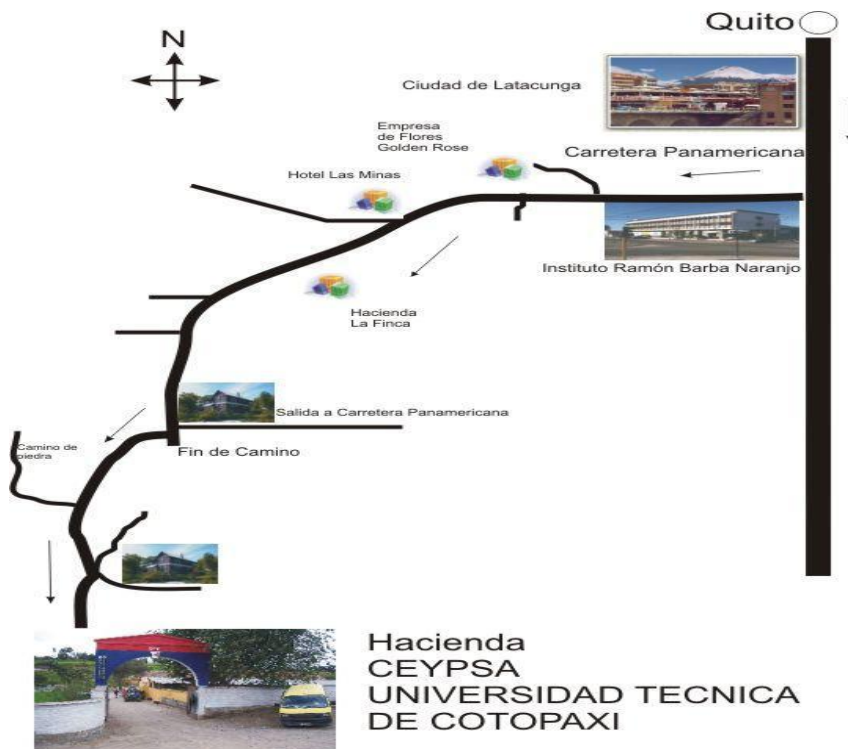
### **2.5. Políticas**

Serán políticas del CEYPSA:

- La incorporación de profesores y estudiantes a través de la Cátedra y mediante Proyectos al Plan Productivo del Campo.

- Qué todos los estudiantes participen en las prácticas productivas de acuerdo a su nivel de formación, partiendo de las tareas que requieren mayores destrezas físicas, pasando por las actividades de dirección y coordinación, hasta la generación de nuevos conocimientos mediante la investigación.
- La producción obtenida en el CEYPSA, será exclusivamente para contribuir al auto financiamiento de los programas.
- En el caso de prácticas no contempladas en el plan productivo, los insumos serán financiados por los interesados.
- Generar nuevas tecnologías orientadas a solucionar problemas agropecuarios, tanto internos como externos de la zona o de la región, mediante Tesis de Grado y trabajos de investigación

## 2.6 Ubicación



### 2.6.1. Características Climatológicas

<b>Nubosidad promedio</b>	7/8
<b>Altitud</b>	2757 m.s.n.m.
<b>Humedad relativa</b>	70%
<b>Clima</b>	mesotérmico con invierno seco
<b>Temperatura promedio anual</b>	13,5 grados c.
<b>Heliofania mensual</b>	120 horas
<b>Velocidad del viento</b>	2,5 m/s
<b>Viento dominante</b>	SE

### 2.6.2 Pluviosidad

<b>Lluvias Anuales</b>	550mm
------------------------	-------

### 2.6.3 Características Ecológicas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Su geografía es muy irregular.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobertura vegetal en la planicie de 22 Has. que corresponde al 35% y sin cobertura vegetal de 26 Has. que corresponde al 65%.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistema variado y zona de mucha influencia, pudiendo ser frágiles con valor ecológico alto.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizan manejos de ecosistema en el área de estudio.</li></ul>

## **2.7. EL CEYPSA Y SU INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA**

Los edificios construidos en la superficie del campus universitario del CEYPSA, que geográficamente se encuentran separados por una distancia considerable, tiene una extencion aproximadamente de 3000 metros lineales entre uno y el otro edificio, por tanto la comunicación entre estos resulta dificultosa al referirse que tanto los estudiantes como el personal administrativo y el personal docente se tardaría varios minutos en trasladarse de uno a otro.

Asimismo el cableado telefónico necesario con una central resulta complejo el cual implica altos costos de implementación, ya que por cada unidad telefónica requerirá de un par de hilos de cobre desde la central hasta la ubicación de cada terminal, impidiendo el crecimiento y eficiente de la red telefónica con perdidas excesivas de tiempo.

Actualmente el campus Universitario del CEYPSA maneja comunicaciones basadas en una central telefónica que si bien es cierto satisfacen las necesidades actuales de comunicaciones, esto debido a que las comunicaciones están directamente relacionadas a un escritorio o una dependencia y no prestan las facilidades de movilidad, por lo cual este manejo de actividades estaticas conducen al retraso de la atención y servicio ágil que prestan los responsable de las dependencias academicas y administrativas para los estudiantes de la (Carrera de Ciencias Agronomicas, Ambientales y Veterinarias) del “Centro Experimental y Produccion Salache”.

## 2.8. POBLACIÓN Y MUESTRA A INVESTIGAR

### 2.8.1 Población

Este proyecto investigativo se aplicó, a las dependencias académicas y administrativas del CEYPSA. La población seleccionada para el estudio se tomó en consideración un total de 1403 esudiantes, 26 adinistrativos y 68 docentes, dando un total de 1497 de población.

### 2.8.2. Muestra

Considerando un universo para el objeto de investigación de 1497 involucrados, se concluye que la muestra tomada será la siguiente:

$$n = \frac{N \times O^2 \times Z^2}{(N - 1)E^2 + O^2 \times Z^2}$$

$$n = \frac{1497 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(1497 - 1)0.06^2 + 0.5^2 \times 1.96^2}$$

$$n = \frac{1497 \times 0.25 \times 3.8416}{(1497 - 1)0.0036 + 0.25 \times 3.8416}$$

$$n \cong 226.55$$

$$n = 227$$

$$n = \frac{N \times O^2 \times Z^2}{(N - 1)E^2 + O^2 \times Z^2}$$

$$n = \frac{1403 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(1403 - 1)0.06^2 + 0.5^2 \times 1.96^2}$$

$$n = \frac{1403 \times 0.25 \times 3.8416}{(1403 - 1) \times 0.0036 + 0.25 \times 3.8416}$$

$$n \cong 224.28$$

$$n = 224$$

**Tabla 4 : CUADRO RESUMEN DEL UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN**

<b>INVOLUCRADOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>MUESTRA</b>
Administrativos	26	26
Docentes	68	68
Estudiantes	1403	224
Total	1497	318

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** investigadoras

## 2.9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

➤ **Variable Independiente:** La implementación de la telefonía IP móvil utilizando el sistema ASTERISK PBX

CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS
<p>La implementación de la telefonía IP se conceptualiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonía fija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de movilidad con telefonía fija.</li> <li>➤ Altos costos de consumo mensual.</li> <li>➤ Demora de servicios prestados al sector estudiantil.</li> <li>➤ Aprovechar recursos tecnológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Sabe usted qué es telefonía Fija?</li> <li>• ¿Conoce usted qué sistema se utiliza en telefonía IP?</li> <li>• ¿Piensa usted qué al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA?</li> <li>• ¿Cree usted qué es importante que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil?</li> </ul>	<p>Encuesta estructurada a los sectores, estudiantiles y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>

**Variable Dependiente:** Permitirá comunicar las dependencias académicas y administrativas en el campus universitario CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS
<p>La comunicación de las dependencias se conceptualizan en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación</li> <li>• Eficiencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejora de la velocidad de comunicación en todo el campus.</li> <li>➤ Eficiente interrelación entre las dependencias.</li> <li>➤ Tarifas telefónicas gratuitas dentro del CEYPSA y fuera de este.</li> <li>➤ Atención ágil y veraz, a los estudiantes del campus.</li> </ul>	<p>¿Al utilizar la actual red ha tenido dificultades al acceder a la información?</p> <p>¿Cree usted que la telefonía IP en el CEYPSA permitirá agilizar la comunicación entre los departamentos?</p> <p>¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que la atención será ágil?</p>	<p>Encuesta estructurada a los sectores, estudiantiles, administrativos y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>

# REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES DEL CEYPSA

## ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL DOCENTE DEL CEYPSA

### 1. ¿Conoce usted que es la telefonía fija?

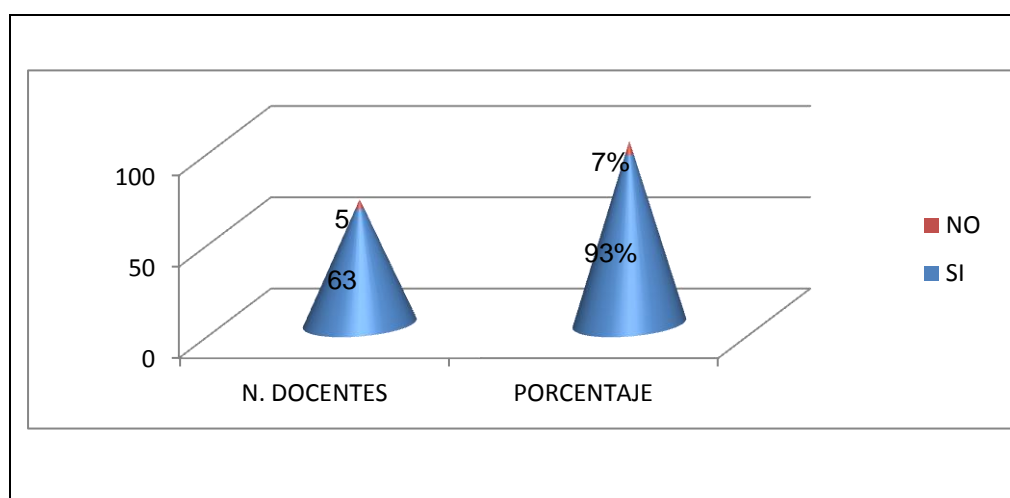
Tabla 5: TELEFONÍA FIJA

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	63	93%
NO	5	7%
TOTAL	68	100%

Fuente: Encuesta

Elaborador por: Investigadoras

Gráfico 1: TELEFONÍA FIJA



## Análisis

Se concluye que los docentes en un 93% tienen conocimiento de lo que es la telefonía fija y tan solo el 7% no la tienen, por lo cual esto permitirá el aprovechamiento de la tecnología en favor del CEYPSA, siendo una fuente de apoyo para agilizar las comunicaciones entre los departamentos administrativos.

### 2. ¿Usted tiene conocimiento sobre lo que es la telefonía IP móvil?

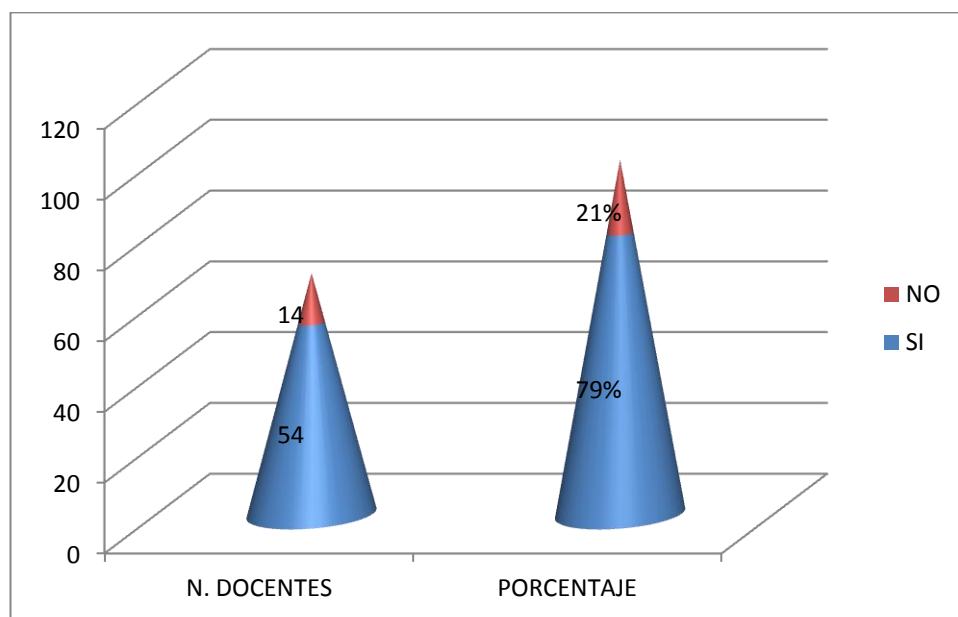
**Tabla 6: TELEFONÍA IP MÓVIL**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	54	79%
NO	14	21%
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 2: TELEFONÍA IP MÓVIL**



## Análisis

Se puede concluir que los docentes en un 79% conocen lo que es la telefonía IP móvil, mientras el 21% no conoce sobre la Telefonía IP móvi; es necesario recalcar que no solo servirá de apoyo en el desarrollo de la investigación, también permitirá instruir a los señores estudiantes dentro del ámbito tecnológico.

### 3. ¿Piensa usted que al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA?

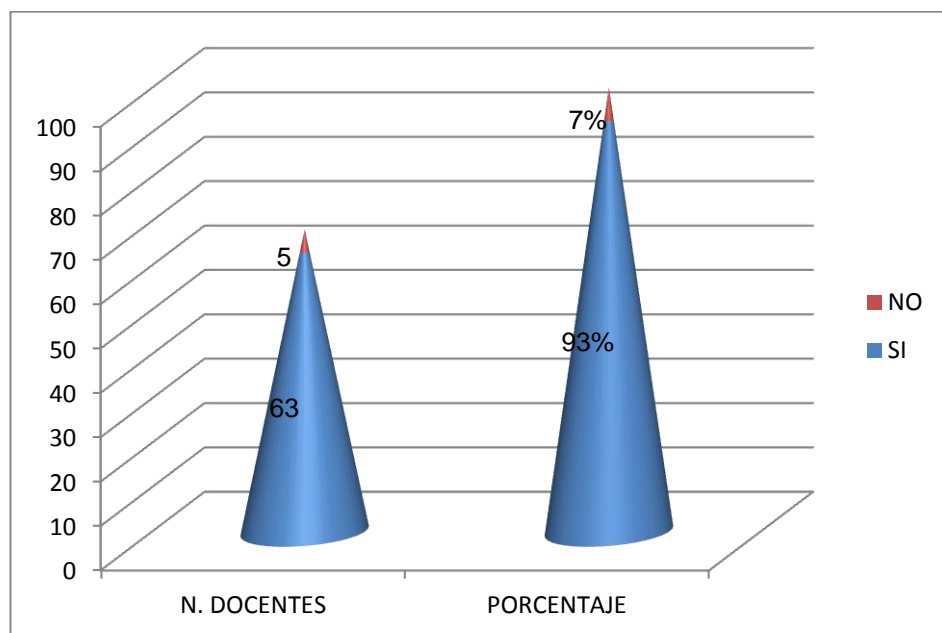
**Tabla 7: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	63	93%
NO	5	7%
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 3: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**



## Análisis

Los docentes en un 93% manifiestan que el uso de la telefonía IP móvil permitirá aprovechar los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA, y en cambio el 7% no está de acuerdo con la implementación de la telefonía IP móvil, se concluye que este proceso optimizará los recursos y la adecuación al mismo nivel tecnológico con otras instituciones educativas

### 4. ¿La telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre departamentos?

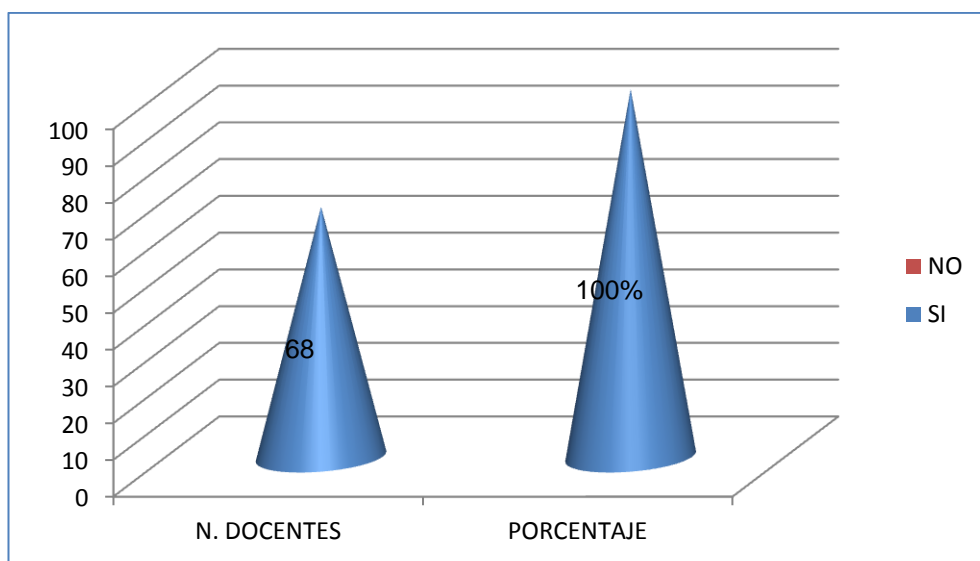
**Tabla 8: AGILIDAD DE COMUNICACIONES**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100%
NO	0	-
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 4: AGILIDAD DE COMUNICACIONES**



## Análisis

Se deduce que los docentes, en un 100% afirman que la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre los departamentos, teniendo un acceso libre, rápido y confidencial generando una comunicación segura.

### 5. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que la atención será más rápida?

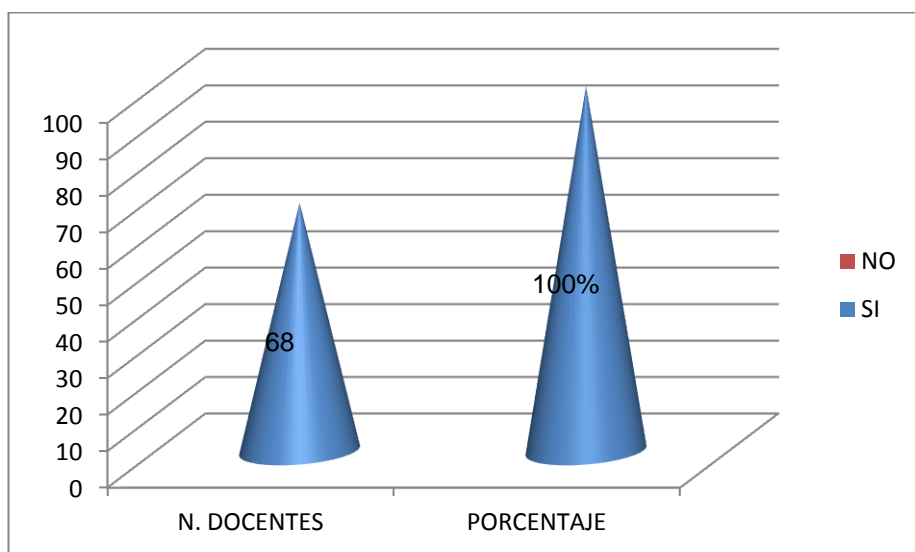
**Tabla 9: ATENCIÓN MÁS RÁPIDA**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100%
NO	0	-
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 5: ATENCIÓN MÁS RÁPIDA**



## Análisis

Los docentes manifiestan en un 100% que al implementar la telefonía IP móvil se logrará dar una atención más rápida, porque los datos serán procesados y conmutados por una central.

### 6. ¿Al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas?

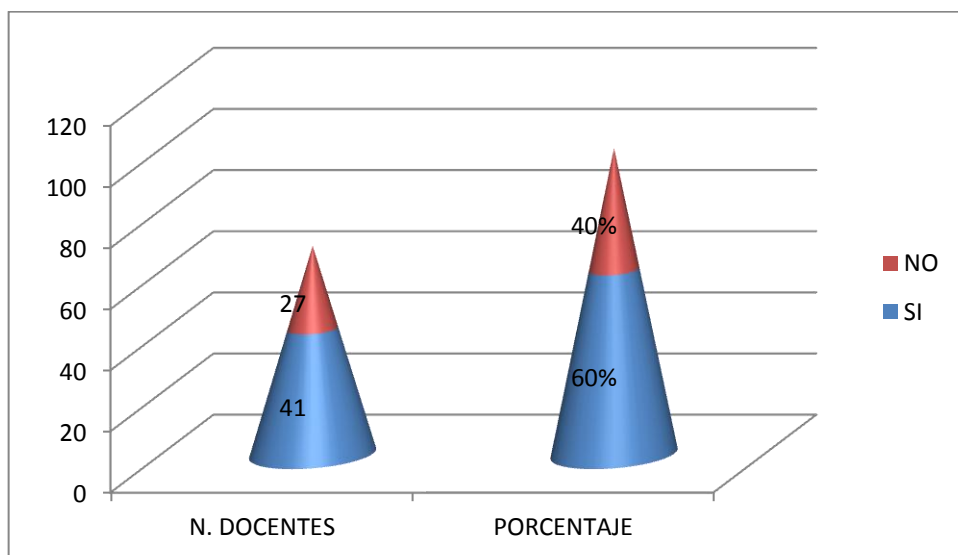
**Tabla 10: ABARATAR COSTOS DE TELEFONÍA**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	41	60 %
NO	27	40 %
TOTAL	68	100 %

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadora

**Gráfico 6 : ABARATAR COSTOS DE TELEFONÍA**



## Análisis

Se concluye que en un 60% los docentes, afirman que al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas al tener un proveedor propio, mientras que el 40% deduce que no bajará el costo en las llamadas, por lo que se concluye que al implementar este proyecto se obtendrán grandes beneficios.

### 7. ¿Al implementar la telefonía IP móvil cree usted que mejorará la comunicación entre los dos campos?

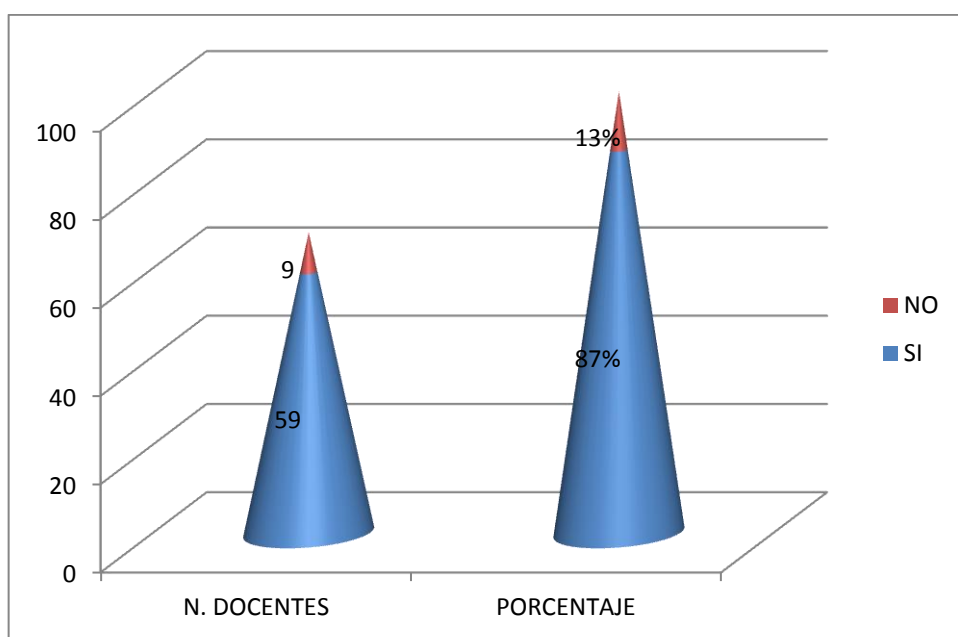
**Tabla 11: CALIDAD DE COMUNICACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	59	87%
NO	9	13%
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

Elaborador por: Investigadoras

**Gráfico 7 : CALIDAD DE COMUNICACIÓN**



## Análisis

Los docentes en un 87% manifiestan que al implementar la telefonía IP móvil mejorará la comunicación entre los dos campos, y el 13% manifiesta que no mejorara la comunicación, se concluye que la comunicación será optima entre los departamentos.

### 8. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que nos garantizará una comunicación confiable y segura en la información?

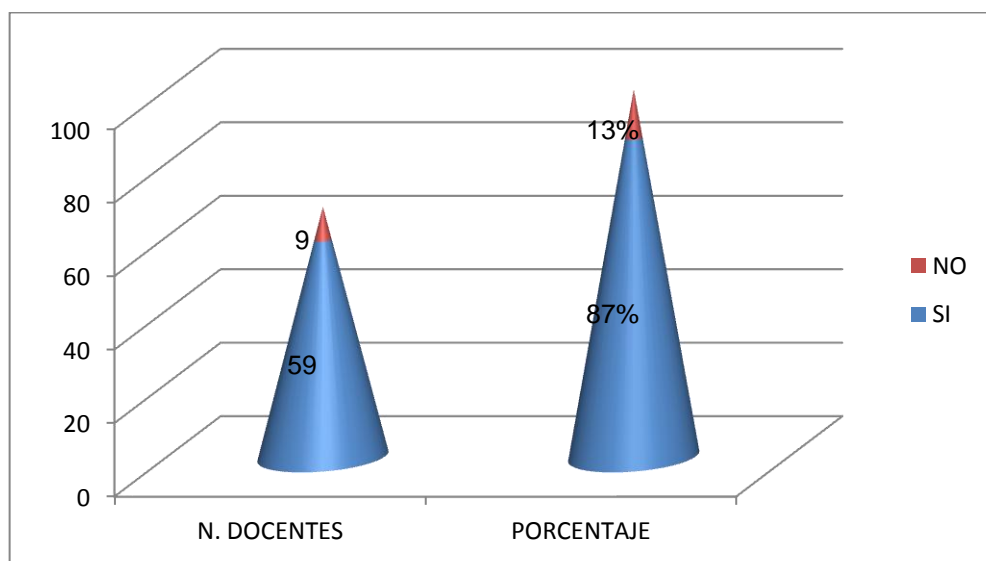
**Tabla 12: COMUNICACIÓN CONFIABLE**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	59	87%
NO	9	13%
TOTAL	68	100

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 8 : COMUNICACIÓN CONFIABLE**



## Análisis

Se concluye que los docentes en 87%, afirman que la telefonía IP garantizará una comunicación confiable y segura en la información, y solo el 13% no esta de acuerdo, llegando a la conclusión que esta implementación cuenta con estándares de seguridad internacionales muy difíciles de violentar

### 9. ¿Al utilizar la actual red ha tenido dificultades al acceder a la información?

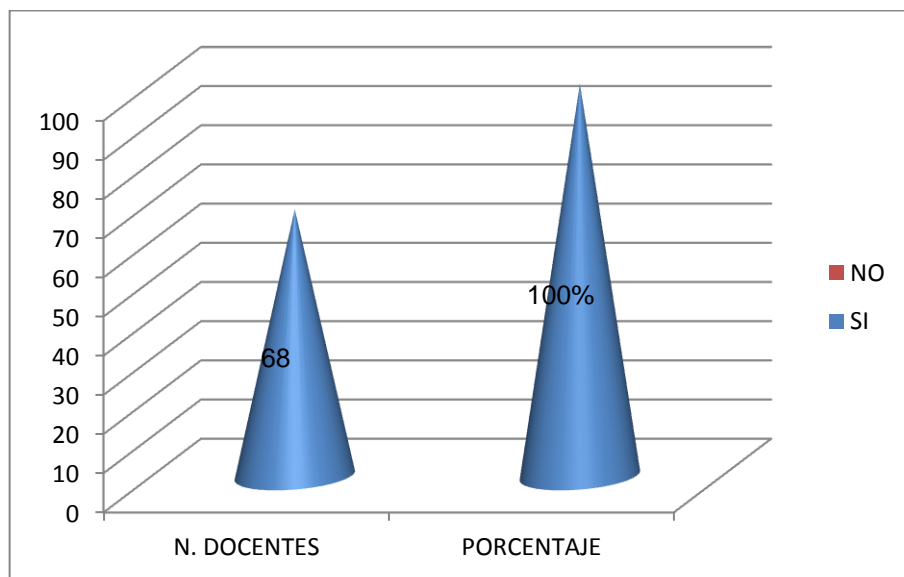
**Tabla 13: ACCESO A LA INFORMACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100%
NO	0	-
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 9 : ACCESO A LA INFORMACIÓN**



## Análisis

Los docentes en un 100% concluyen que han tenido dificultades al utilizar la actual red ya que no han logrado acceder a la información con facilidad, y de manera oportuna, por tal razón proponemos la implementación de la telefonía IP móvil.

### 10. ¿Cree usted que es importante que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil?

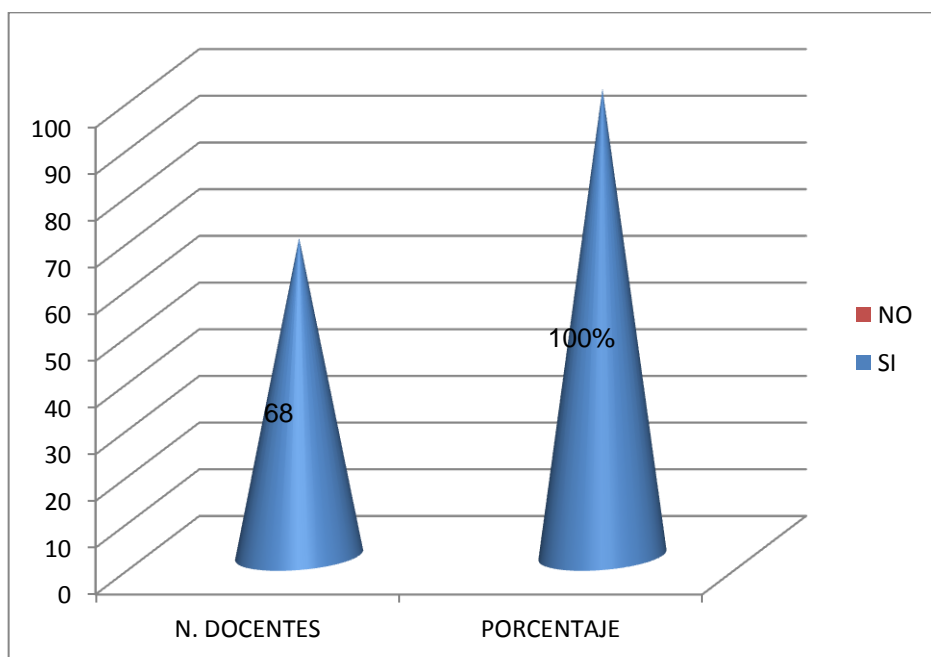
**TABLA N °. 10: IMPORTANCIA DE TELEFONIA IP MÓVIL**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100%
NO	0	-
TOTAL	68	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 10 : IMPORTANCIA DE TELEFONIA IP MÓVIL**



## Análisis

Según manifiesta el personal docente en un 100%, considera que será un gran apoyo en el área de la comunicación que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil

### 2.10. ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO

#### 1. Conoce que es la telefonía fija?

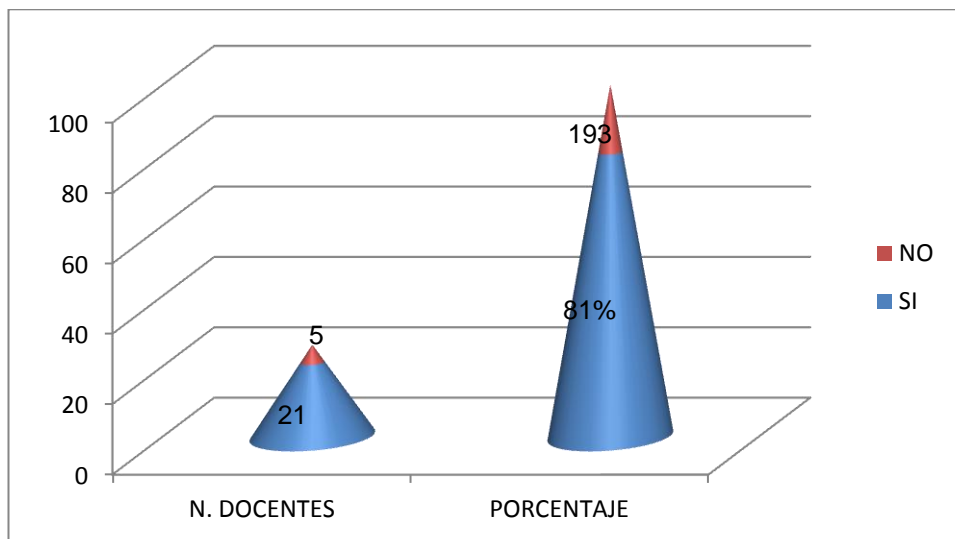
**Tabla 14: TELEFONIA FIJA**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	21	81%
NO	5	19%
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 11: TELEFONIA FIJA**



## Análisis

Se deduce que el personal administrativo en un 81%, conoce o ha escuchado sobre la telefonía fija, mientras que el 19% no conoce sobre la Telefonía fija; y se concluye que favorecerá a muestra investigación para la implementación de la Telefonía Ip Móvil.

### 2. ¿Usted tiene conocimiento sobre lo que es la telefonía IP móvil?

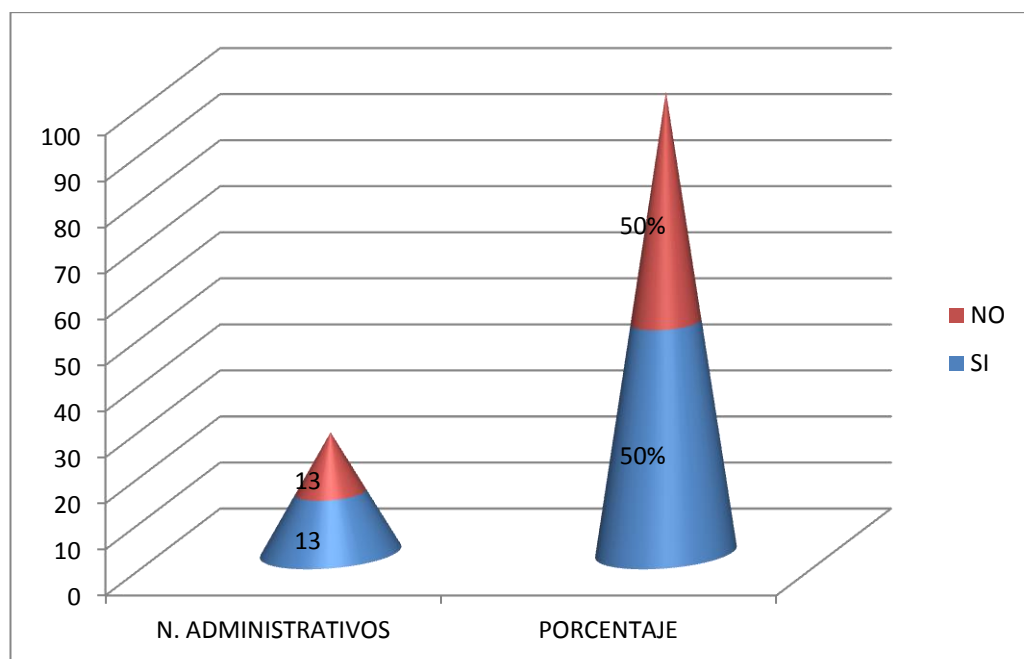
**Tabla 15: CONOCIMIENTO DE TELEFONIA IP MÓVIL**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	50%
NO	13	50%
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 12 : CONOCIMIENTO DE TELEFONIA IP MÓVIL**



## Análisis

Se infiere que el personal administrativo en un 50%, conoce o ha escuchado sobre la telefonía IP móvil, la tecnología avanza cada día por cuanto CEPYSA debe estar a la par con otras instituciones educativas. Y en un 50% no conoce sobre esta telefonía IP

### 3. ¿Piensa usted que al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA?

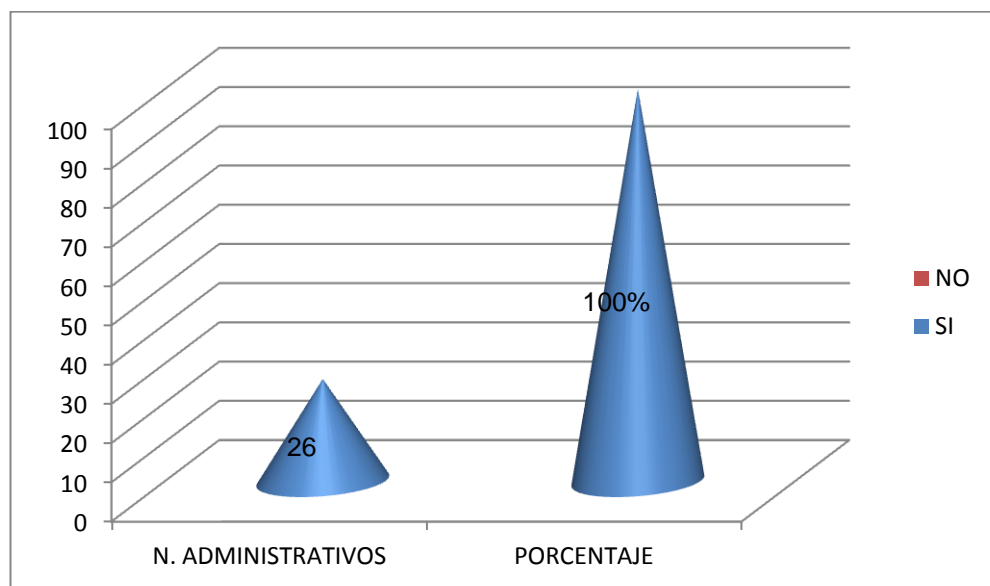
**Tabla 16: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**

OPCIONES	FRECENCIA	PORCENTAJE
SI	26	100%
NO	0	-
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 13 : APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**



## Análisis

Se manifiesta que el personal administrativo en un 100%, piensa que al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA

### 4. ¿Cree usted que la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre departamentos?

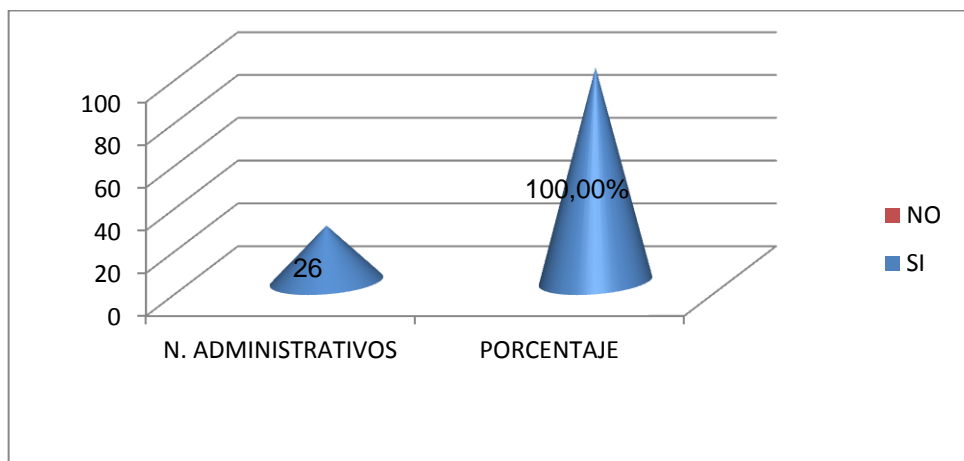
**Tabla 17: AGILITAR COMUNICACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	26	100%
NO	0	-
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 14 : AGILITAR COMUNICACIÓN**



## Análisis

Se deduce que el personal administrativo en un 100% considera que la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre los departamentos. Por lo que se afirma que es un gran beneficio al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA.

### 5. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que la atención será más rápida?

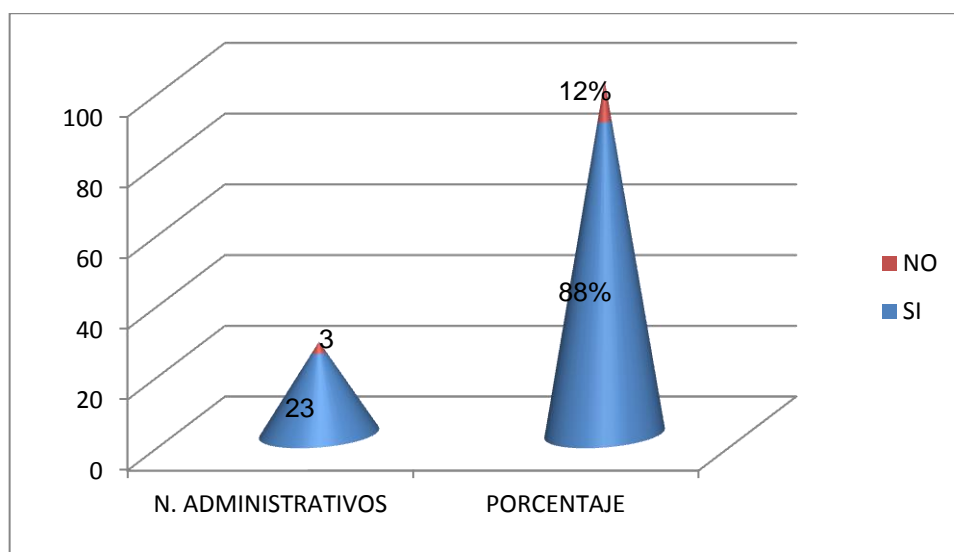
**Tabla 18: ATENCIÓN MÁS RÁPIDA**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	88%
NO	3	12%
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 15 : ATENCIÓN MÁS RÁPIDA**



## Análisis

Se infiere que el personal administrativo en un 88%, expresa que la implementación de la telefonía IP móvil generará una atención más rápida, eficaz y oportuna y un 12% considera que la atención no será rápida. Por lo que se concluye que se agilizará el servicio.

### 6. ¿Cree usted que al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas?

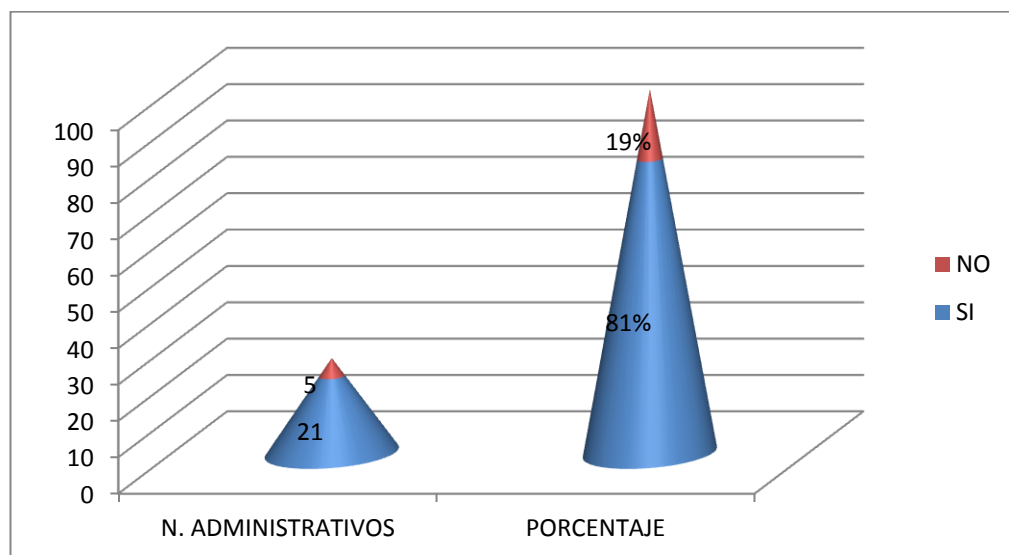
**Tabla 19: ABARATAR COSTOS EN TELEFONÍA**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	21	81%
NO	5	19%
TOTAL	26	100

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 16 : ABARATAR COSTOS EN TELEFONÍA**



## Análisis

Se concluye que el personal administrativo en un 81% expresa que la implementación de la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas, y el 19% no esta de acuerdo, por lo que se puede concluir que al implementar este proyecto beneficiará de manera significativa a la Institución.

**7. ¿Al implementar la telefonía IP móvil cree usted que mejorará la comunicación entre los dos campos?**

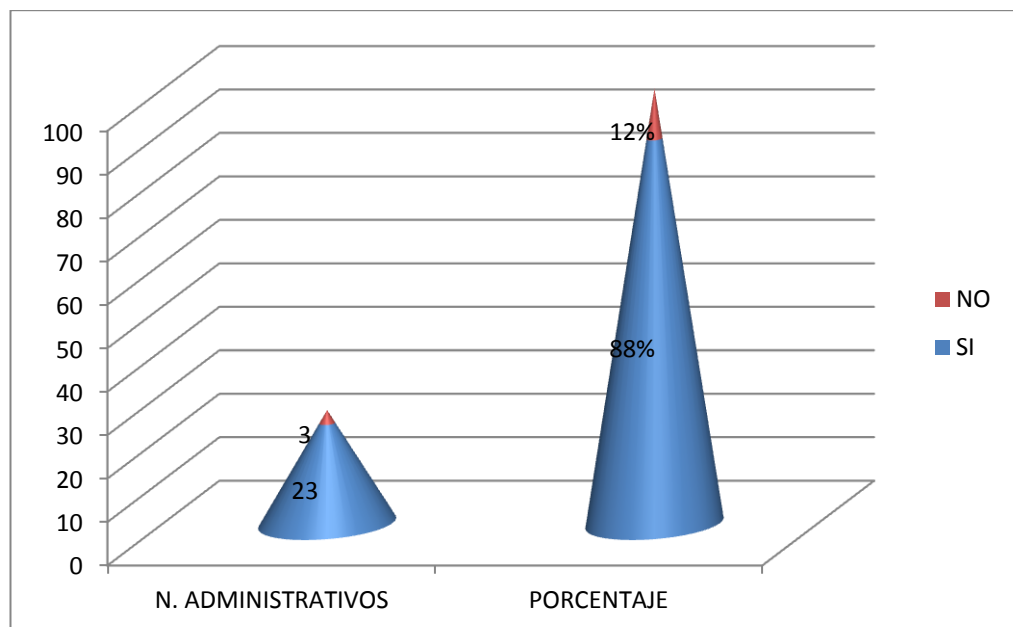
**Tabla 20 MEJORAR LA COMUNICACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	88%
NO	3	12%
TOTAL	26	100

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 17 : MEJORAR LA COMUNICACIÓN**



## Análisis

El personal administrativo en un 88%, afirma que la implementación de la telefonía IP móvil mejorará la comunicación entre los dos campos, mientras que el 12% manifiesta que no será de gran ayuda, en conclusión con un alto porcentaje se logro determinar que si mejorá la comunicación.

### 8. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que nos garantizará una comunicación confiable y segura en la información?

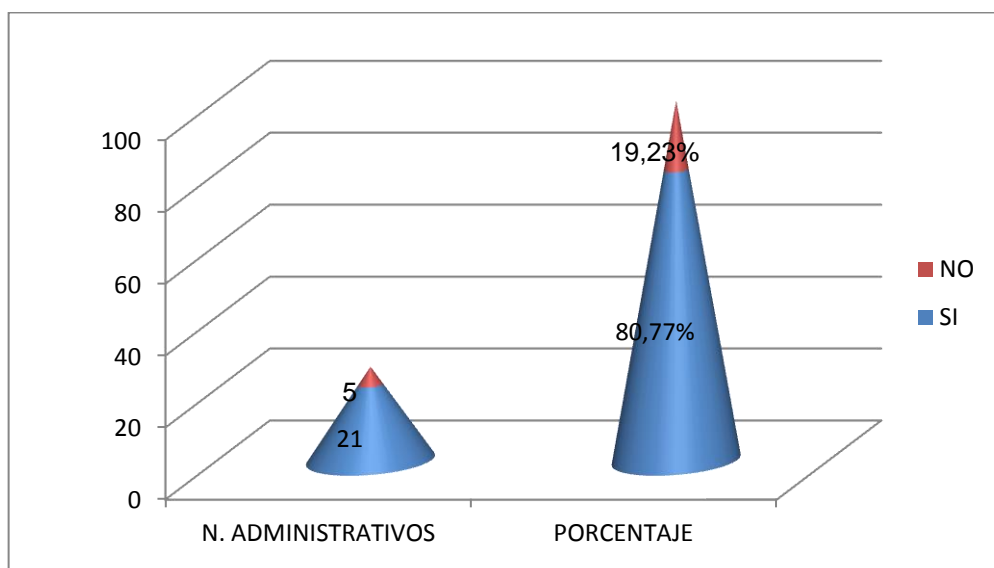
**Tabla 21: COMUNICACIÓN CONFIABLE**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	21	81%
NO	5	19%
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 18 : COMUNICACIÓN CONFIABLE**



## Análisis

Se determina que el personal administrativo en un 81% piensa que la telefonía IP garantizará una comunicación confiable y segura de la información. Mientras que el 19% no esta de acuerdo. En conclusión el sistema telefónico contará con estándares que permitan establecer la seguridad en la información

### 9. ¿Al utilizar la actual red ha tenido dificultades al acceder a la información?

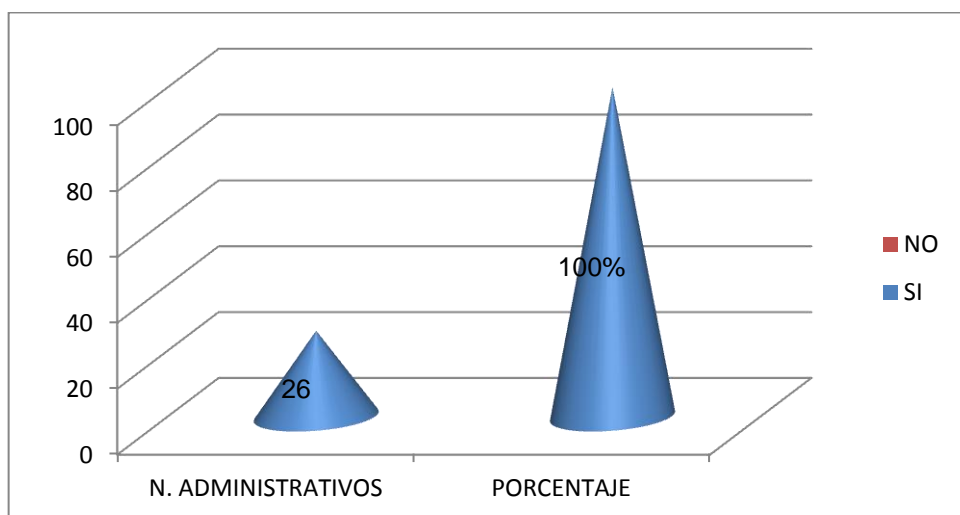
**Tabla 22: COMUNICACIÓN CONFIABLE**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	26	100%
NO	0	-
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 19: COMUNICACIÓN CONFIABLE**



## Análisis

El personal administrativo en un 100% opina que la actual red ha tenido dificultad en el acceso a la información, por lo que se concluye que la red tradicional produce malestar, por ello se propone la implementación de la Telefonía IP para dar solución al problema.

### 10. ¿Cree usted que es importante que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil?

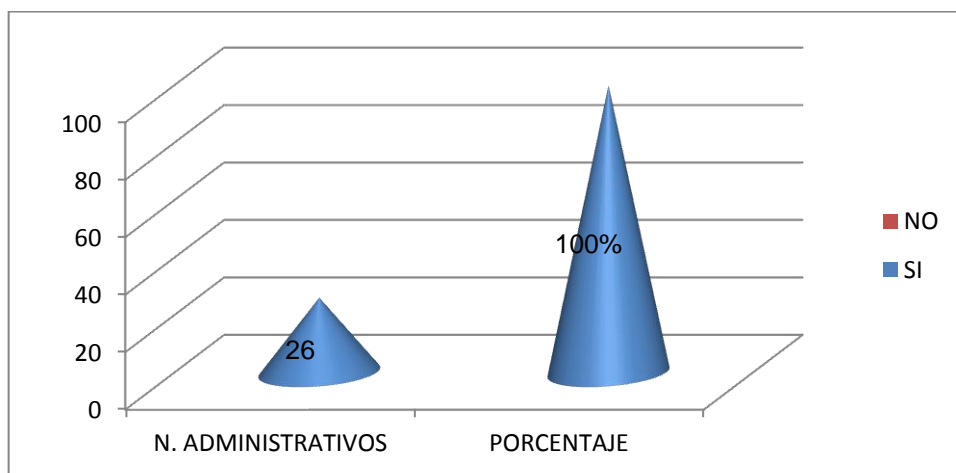
**Tabla 23: IMPLEMENTACION DE TELEFONÍA MÓVIL**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	26	100%
NO	0	-
TOTAL	26	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 20 : IMPLEMENTACION DE TELEFONÍA MÓVIL**



## Análisis

El personal administrativo en un 100%, manifiesta la importancia de que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil al ser una institución de renombre debe estar al mismo nivel tecnológico con otras instituciones, por lo que se concluye que al implementar el sistema se brindará un buen servicio a la comunidad universitaria

### 2.10.1. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

#### 1. ¿Conoce qué es la telefonía fija?

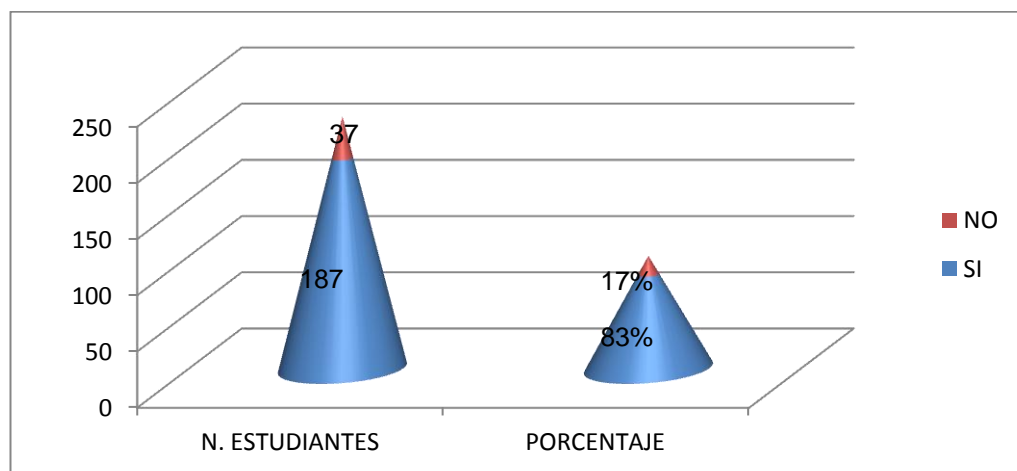
**Tabla 24: TELEFONÍA FIJA**

CONTESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	187	83%
NO	37	17%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 21 : TELEFONÍA FIJA**



## Análisis

Se infiere que los estudiantes en un 83%, conocen o han escuchado sobre lo que es la telefonía IP móvil, y el 17% no tiene conocimiento, por que se puede manifestar que esta tecnología será de gran ayuda para mejorar el desempeño de la información.

### 2. ¿Usted tiene conocimiento sobre lo que es la telefonía IP móvil?

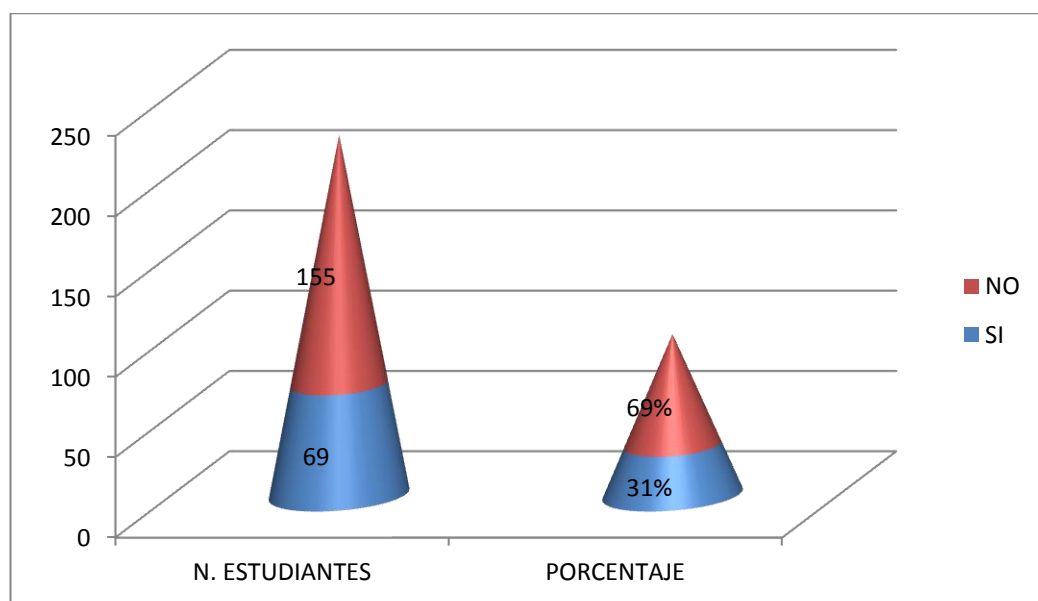
Tabla 25

OPCIONES	FRRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	69	31%
NO	155	69%
TOTAL	224	100%

Fuente: Encuesta

Elaborador por: Investigadoras

Gráfico 22 : TELEFONÍA IP MÓVIL



## Análisis

Se infiere que los estudiantes en un 31% conocen sobre telefonía IP móvil, mientras que el 69% no lo tiene, por lo que se concluye que será de gran beneficio al implementar esta Telefonía en el Ceypsa.

### 3. ¿Piensa usted que al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA?

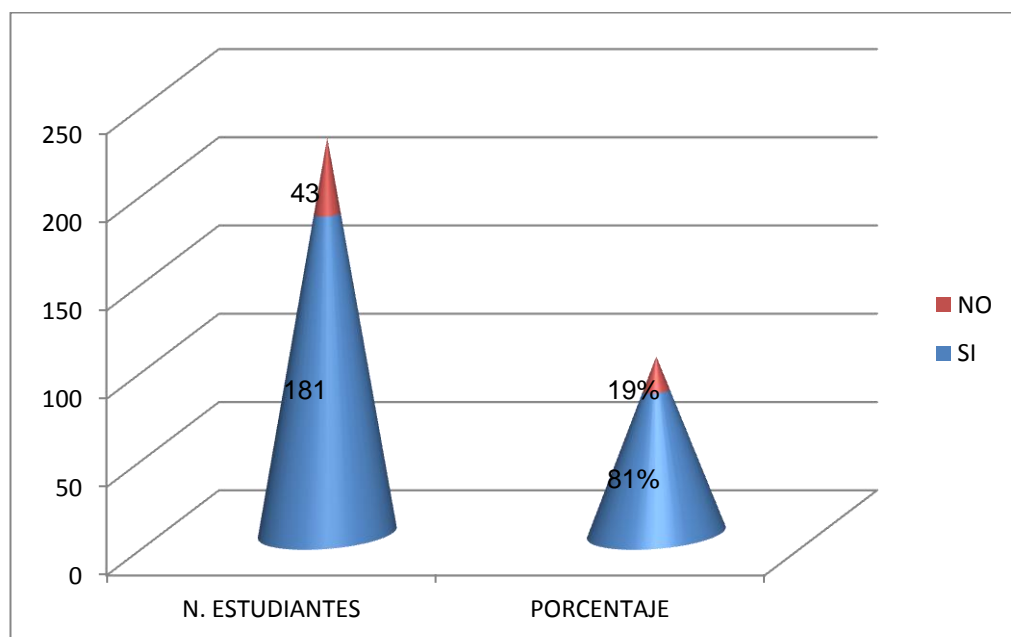
**Tabla 26: APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	181	81%
NO	43	19%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 23 : APROVECHAR RECURSOS TECNOLÓGICOS**



**Análisis**

Los estudiantes en un 81% manifiestan que se debe utilizar y aprovechar de manera eficiente los recursos tecnológicos para su desarrollo, mientras que el 19% no esta de acuerdo, por lo que se concluye nuestro proyecto será de gran beneficio para la Universidad.

**4. ¿Cree usted que la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre departamentos?**

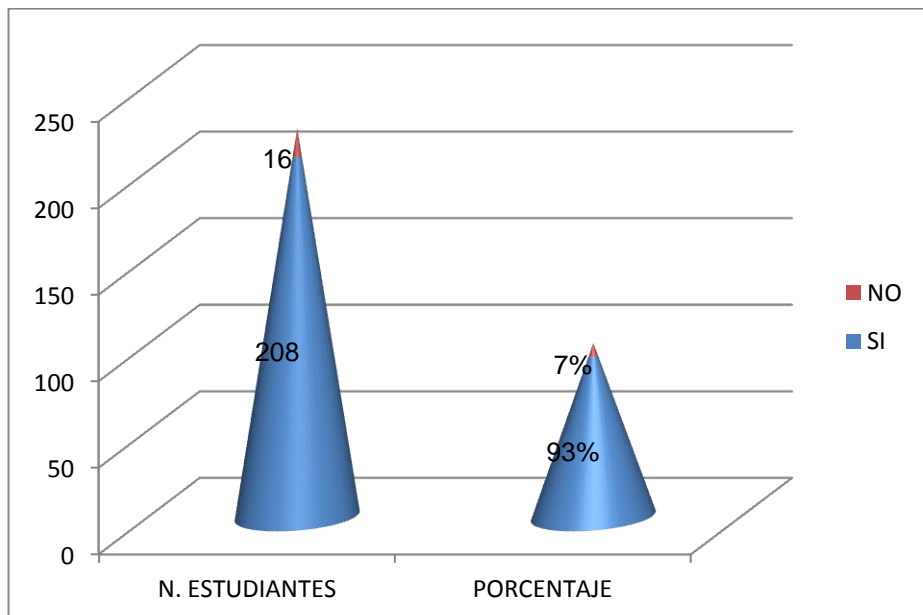
**Tabla 27: AGILIDAD DE COMUNICACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	208	93%
NO	16	7%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 24 : AGILIDAD DE COMUNICACIÓN**



## Análisis

Los estudiantes en un 93% esta de acuerdo, mientras que el 7% no conoce sobre los beneficios, por lo que se concluye que la telefonía agilizará las comunicaciones entre departamentos.

### 5. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que la atención será más rápida?

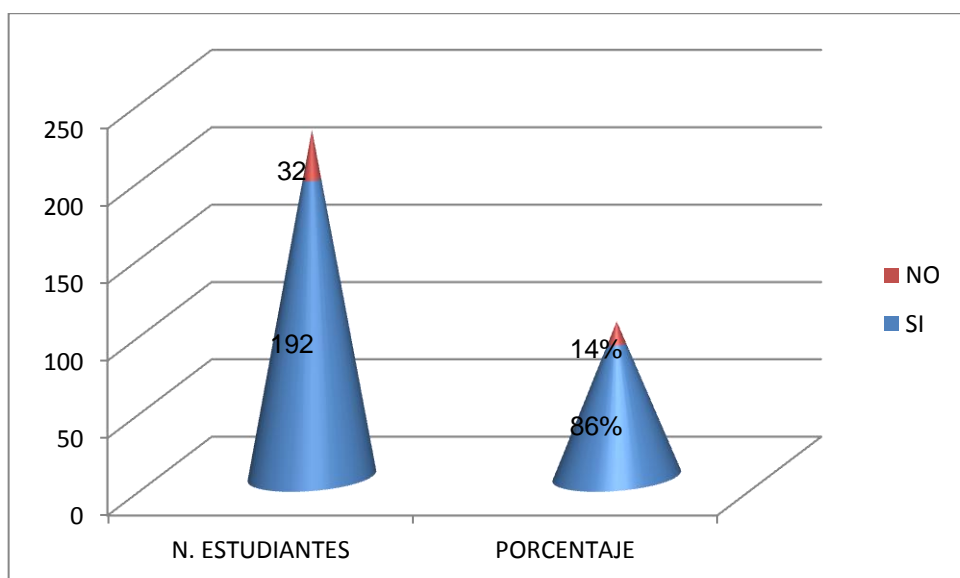
**Tabla 28: ATENCIÓN EFICAZ**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	192	86%
NO	32	14%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 25: ATENCIÓN EFICAZ**



## Análisis

Se deduce que el 86% considera que la atención será más rápida, mientras que el 14% no esta de acuerdo, llegando a la conclusión que la implementación permitirá una atención oportuna, precisa y rápida constituyéndose un beneficio que aportara al crecimiento de la Institución

### 6. ¿Cree usted que al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas?

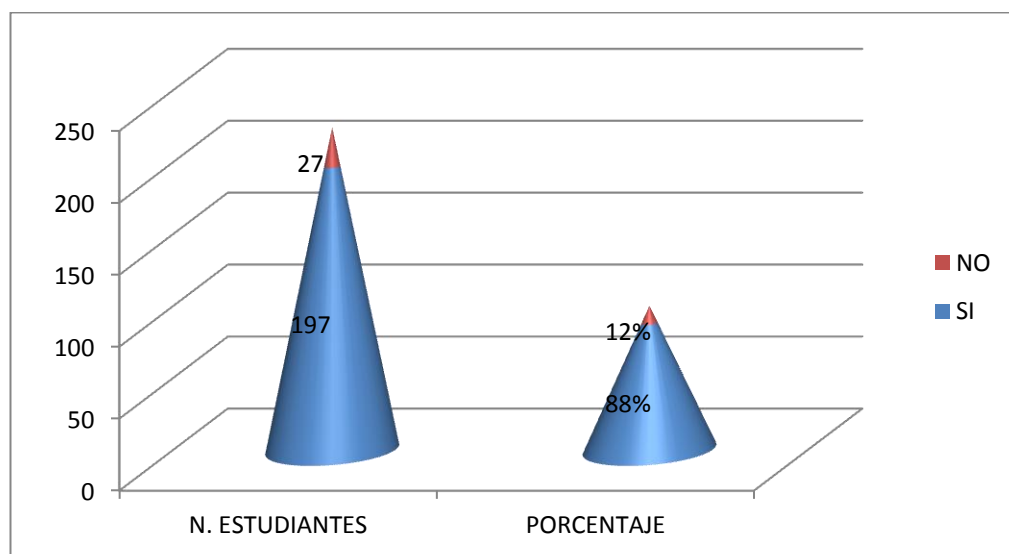
Tabla 29: ABARATAR COSTOS

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	197	88%
NO	27	12%
TOTAL	224	100%

Fuente: Encuesta

Elaborador por: Investigadoras

Gráfico 26 : ABARATAR COSTOS



## Análisis

Los estudiantes en un 88% expresa que será un gran beneficio y ahorro para la comunicación, en cambio el 12 % también se expresa que no esta de acuerdo, haciendo referencia a este aspecto la implementación abaratará costos generando beneficio a la Institución en opinión de los estudiantes.

### 7. ¿Al implementar la telefonía IP móvil cree usted que mejorará la comunicación entre los dos campos?

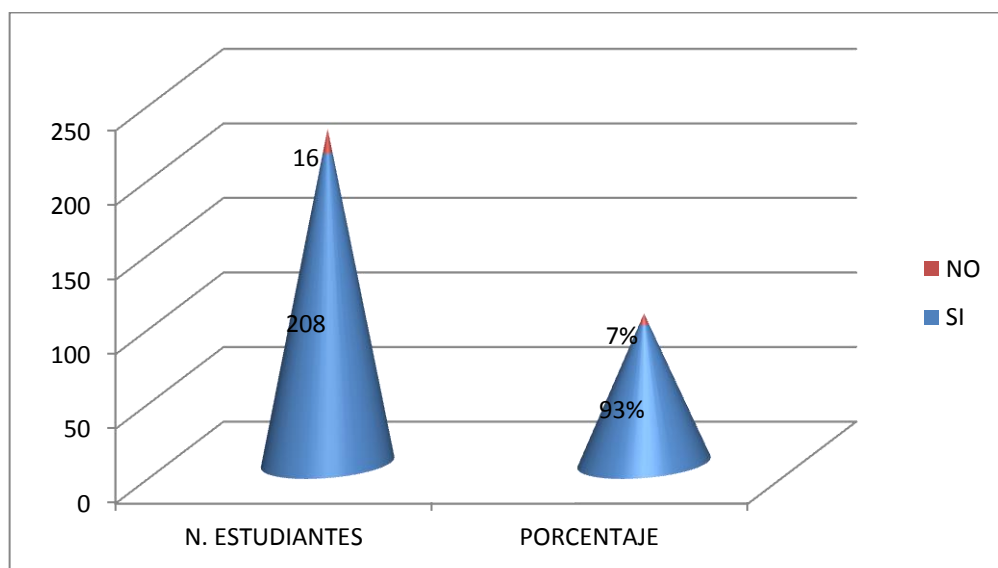
**Tabla 30: I NTERCOMUNICACIÓN ENTRE LOS CAMPOS**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	208	93%
NO	16	7%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 27 : I NTERCOMUNICACIÓN ENTRE LOS CAMPOS**



## Análisis

Los estudiantes en un 93% están de acuerdo con su implementación, mientras el 7% consideran que no es necesaria su implementación, por lo que se deduce la telefonía IP móvil si mejorará la comunicación entre los campos.

### 8. ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que nos garantizará una comunicación confiable y segura en la información?

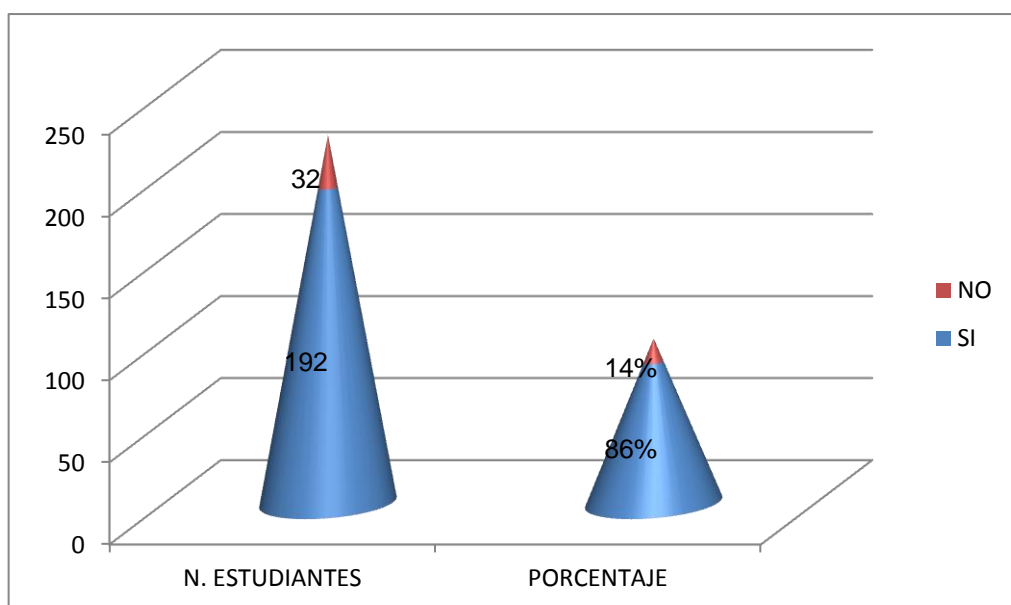
Tabla 31: COMUNICACIÓN CONFIABLE

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	192	86%
NO	32	14%
TOTAL	224	100%

Fuente: Encuesta

Elaborador por: Investigadoras

Gráfico 28 : COMUNICACIÓN CONFIABLE



## Análisis

El 86% de estudiantes piensa si garantizará una comunicación confiable y segura, mientras que el 14% expresa que no garantizará una comunicación confiable. Se puede concluir que esta tecnología garantizará seguridad y confiabilidad en el acceso y manejo de la información.

### 9. ¿Al utilizar la actual red ha tenido dificultades al acceder a la información?

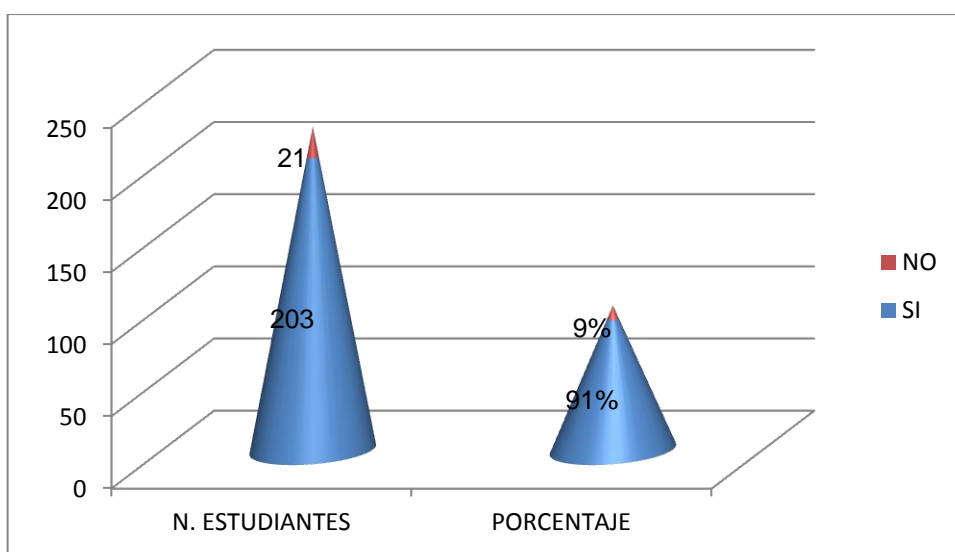
**Tabla 32: DIFICULTADES EN EL ACCESO A LA INFORMACIÓN**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	203	91%
NO	21	9%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 29 : DIFICULTADES EN EL ACCESO A LA INFORMACIÓN**



## Análisis

Se puede determinar en un 91% que los estudiantes al emplear la red actual han presentado congestión en el procesamiento de la información dando lugar a la pérdida de tiempo y datos y el 9% no manifiesta de igual manera. En conclusión se determina que si existe problemas de comunicación en la red actual.

### 10. ¿Considera usted que es importante que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil?

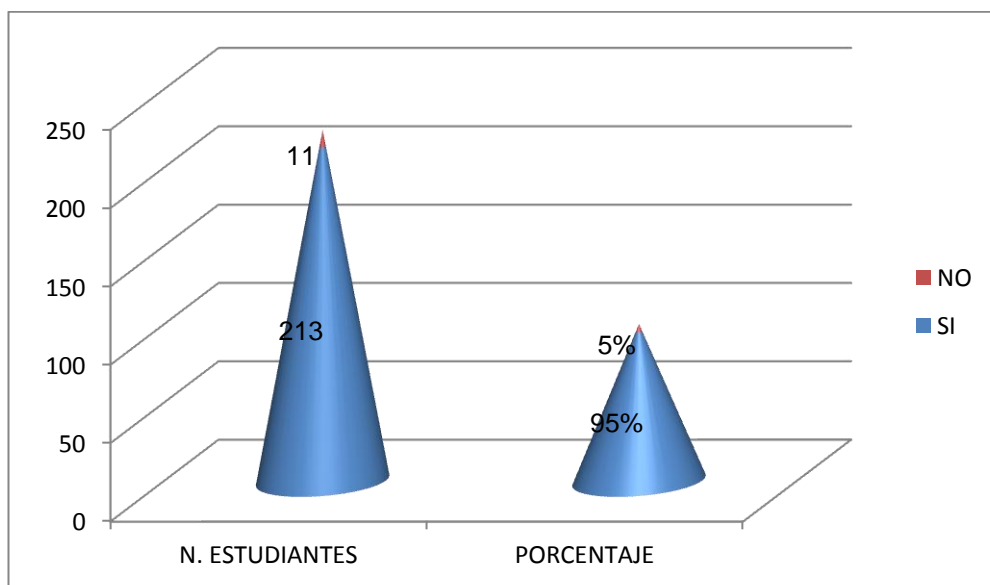
**Tabla 33: CONTAR CON TELEFONIA IP MÓVIL**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	213	95%
NO	11	5%
TOTAL	224	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborador por:** Investigadoras

**Gráfico 30 : CONTAR CON TELEFONIA IP MÓVIL**



## **Análisis**

Según manifiestan los estudiantes en un 95% la telefonía IP móvil presentará grandes beneficios a la institución mientras que el 5% opina que no será de gran beneficio, llegando a la conclusión que la Universidad tendrá un avance tecnológico en comparación con otras instituciones.

### **2.11. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS**

El grupo investigador luego de haber aplicado las encuestas al personal docente, administrativo y estudiantil, ha efectuado un análisis a cada pregunta, siendo de gran importancia, se abarca puntos claves, específicos y extraemos las necesidades que existen en la actualidad en el campus CEYPSA, llegando a determinar que la implementación de la telefonía IP generará grandes beneficios en la comunicación.

### **2.12. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

Una vez concluido con el levantamiento de la información, requerimientos de los usuarios, y el análisis de las encuestas aplicadas al personal del Centro Experimental Salache, se llega a comprobar y verificar la hipótesis

Se ha confirmado la inexistencia de un sistema telefónico eficiente, rápido, seguro, eficaz, así como también la falta de telefonía Ip móvil, en los predios universitarios. A través de la pregunta 7 y 8 de las encuestas efectuadas.

El interés por mejorar el acceso a la información confirma la urgencia en la Implementación de la telefonía Ip móvil en el campus universitario CEYPSA,

gestando varios beneficios en favor de la Institución, verificándose en las preguntas 3, 4 y 7.

Las dificultades para acceder a la información mediante una red tradicional serán solventados implementando el sistema de telefonía IP móvil. Confirmado en las preguntas 9 y 10.

## **CAPITULO III**

### **3. PROYECTO DE IPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA TELEFONIA IP**

#### **3.1. TEMA:**

Implementación y configuración de telefonía Ip móvil con el sistema asterisk PBX, para comunicar las dependencias académicas y administrativas en el periodo agosto - febrero del 2008, en el campus Universitario CEYPSA, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **3.2. INTRODUCCIÓN**

Durante el diseño se debe considerar diferentes puntos: el grado de integración, los protocolos y las medidas de calidad. Para la implementación del sistema de VoIP se requiere instalar en primer lugar una IP PBX, en este caso la central de Asterisk, cuya aplicación es de código abierto y de distribución gratuita, lo cual facilita la conexión de un número determinado de teléfonos (se puede incrementar hasta 50 equipos) para hacer llamadas entre sí e incluso conectarse a un proveedor de VoIP, de esta manera mejora la calidad de comunicación entre los usuarios del campus universitario CEYSA

### **3.3. JUSTIFICACIÓN**

De manera específica, la telefonía IP, brindara al campus universitario CEYPSA, la oportunidad de dinamizar la comunicación entre sus dependencias. Por cuanto los usuarios no tendrán que movilizarse físicamente ni geográficamente para estar comunicados entre los diferentes departamentos.

El presente proyecto permitirá agilizar la comunicación entre los departamentos ya que por la extencion del campus al trasladarse de un lugar a otro resulta agotador, presentando asi una alternativa que reducirá perdida de tiempo excesivas donde además el Campus Universitario CEYPSA estará a la vanguardia de la Tecnología.

La implementación de telefonía IP dentro de CEYPSA se plantea de la siguiente manera: un computador hará las funciones de servidor de Central Telefonica, al cual se encuentra un Access point que mediante una antena omnidireccional irradiara ondas electromagnéticas en todo el campus, obteniendo el funcionamiento de la red inalámbrica con la cual todas las dependencias academicas y administrativas ya se comunicarán mediante la Telefonía IP dentro del campus tanto en teléfonos IP Wi-Fi, como los teléfonos IP fijos de manera gratuita durante el tiempo deseado.

## **3.4. OBJETIVOS**

### **3.4.1. Objetivo general**

Implementar y configurar la telefonía IP usando el ASTERISK PBX para mejorar las comunicaciones en las dependencias académicas y administrativas del campus CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **3.4.2. Objetivos específicos**

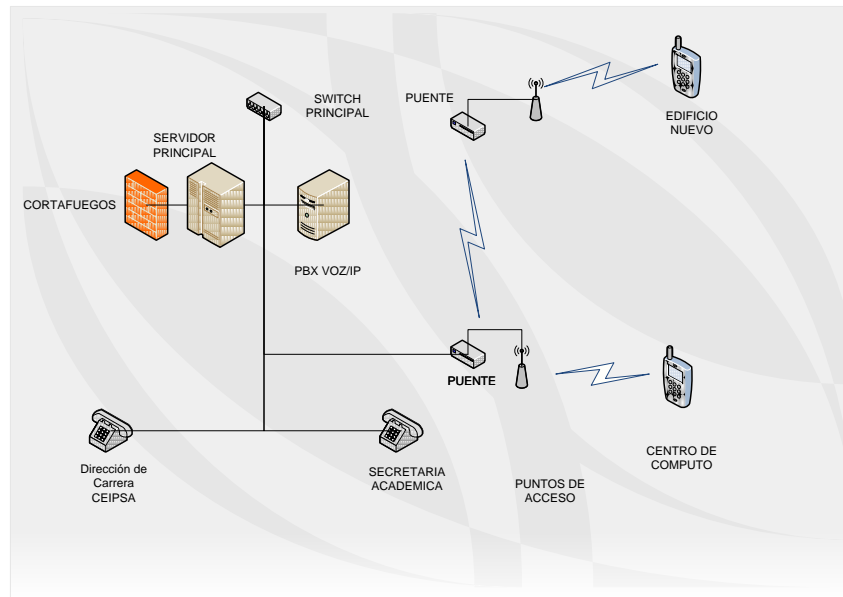
- Diseñar el sistema de telefonía IP en el CEYPSA
- Implementar y configurar la telefonía IP en el CEYPSA
- Configurar el ASTERISK PBX para las dependencias del CEYPSA

## **3.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.5.1. Diseño del sistema de Implementación y Configuración**

Una vez determinado el análisis y estudio de las necesidades del CEYPSA, se ha resuelto los requerimientos, para la implementación VoIP. A continuación se enumera el equipo necesario para la implementación, medida, ubicación y velocidad de banda ancha.

**Figura 17 : RED DE VOZ Y DE DATOS POR SEPARADO**



**Fuente:** Grupo Investigador

- 2 Teléfonos IP fijos, KE2001A, DATASHEET
- 2 Teléfonos IP móvil, BCM WLAN660 WLAN
- 1 PC como Central IP PBX
- 1 Antena Omnidireccional de 12 Dbi

Para el diseño del servicio de voz sobre la red, por medio del protocolo IP debemos considerar los siguientes puntos:

- Grado o porcentaje del tráfico de voz total que empleará IP, VoIP
- El CODEC utilizado, es necesario tomar una solución de compromiso entre calidad y ancho de banda.
- El protocolo de señalización a implementar conexiones internas y comunicaciones con otros usuarios/operadores.
- El análisis de la calidad de voz, con la nueva infraestructura y equipos. Aparecen otros factores de degradación que afectan a la calidad y es necesario realizar nuevas medidas de los Gestores de Infraestructura de TI demandan los

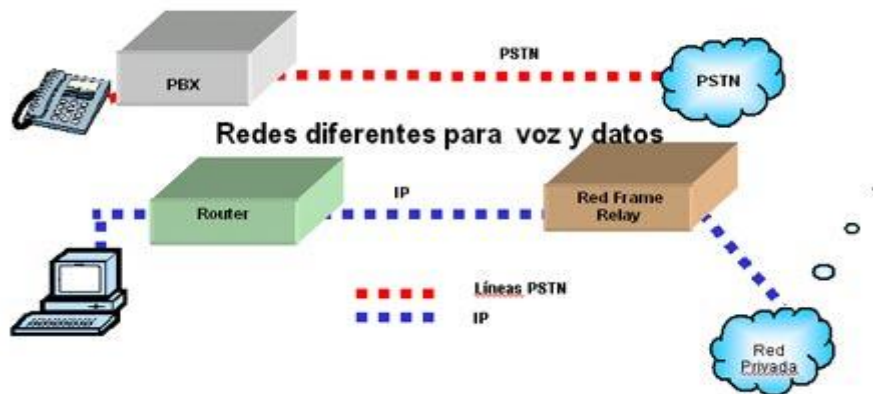
servicios proactivos orientados a las necesidades de negocio de sus organizaciones.

La gestión de presupuestos restrictivos y la necesidad de atención en tiempo real de las incidencias, solicitudes de servicio, cambios y problemas que se presentan continuamente, implica que sea necesaria la aplicación de metodologías y herramientas para el éxito en la gestión de los Sistemas de Información y atención a los usuarios.

### 3.5.1.1. Grado de integración

Los primeros puntos, como hemos indicado, son el "cuánto y el cómo", esto es, el grado de integración que vamos a implementar.

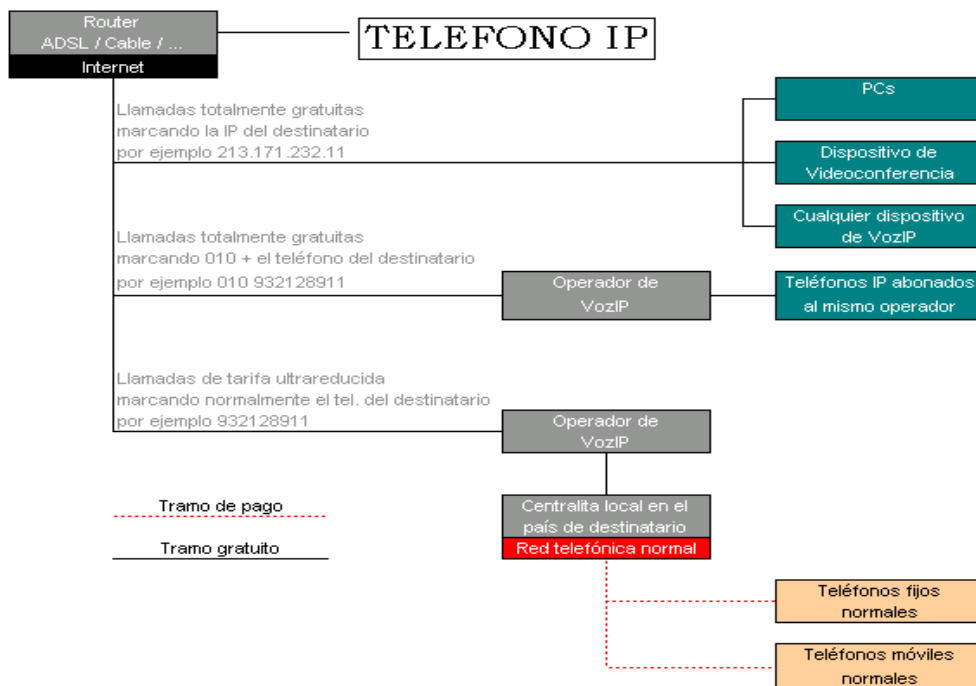
**Figura 18 : RED DE VOZ Y DE DATOS POR SEPARADO**



**Fuente :** García Tomás, Jesús.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

La telefonía sobre IP ha venido creciendo y adaptándose a las necesidades de los usuarios, por lo que podemos decir que el mercado detecta una nueva necesidad en el usuario y crea las herramientas necesarias para cubrirla. En la actualidad la telefonía IP cubre tres escenarios:

**Figura 19 : ESQUEMA PARA LLAMADAS VOIP**



**Fuente :** García Tomás, Jesñus.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

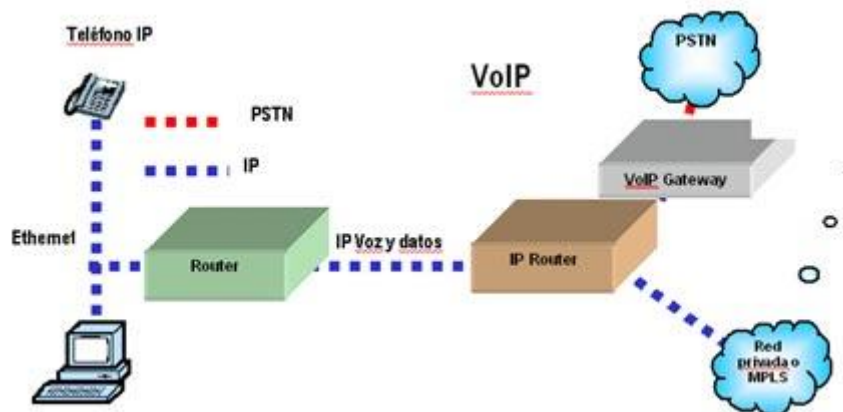
- El primer escenario, lo realizamos por medio de una IP PBX, la cual nos permite interconectarnos entre los puntos de una red privada, en donde podemos colocar equipos IP o softphone para este propósito, realizando llamadas sin costo.
- El tercer escenario, tiene dos partes que se complementan; las llamadas por medio de proveedores ITSP (Internet Telephony Service Provider) a través de la red de Internet dirigida a la telefonía PSTN, teniendo el costo de interconexión con su destino; y la fusión de la telefonía PSTN y VoIP en una sola central IP PBX.

Las aplicaciones de VoIP están aún abiertas y se presentan como el conjunto de posibilidades y servicios interminables y aún sin definir para las distintas aplicaciones internas. La oficina en casa, el desvío de mensajes de voz o

videoconferencia son servicios que están emergiendo ahora y que crean nuevas necesidades que el usuario va a demandar a corto plazo. Ya queda lejos la época en la que los clientes pensaban sólo en "ahorro" al pensar en "VoIP", comienza la época de la calidad.

El CEYPSA implementará el primer escenario donde las llamadas internas de voz por la línea de datos y, de esta forma, supriman el coste de líneas adicionales para voz. Se configura la EXT. 1 para establecer comunicación con el primer escenario VoIP. Mientras que la EXT. 2 es configurada con un proveedor de Internet, permitiéndonos comunicar con la red mundial de Internet, cubriendo el tercer escenario. El segundo escenario en el Ecuador aún es escaso, por las contadas instituciones que cuentan con esta clase de tecnología.<sup>12</sup>

**Figura 20 : RED DE NUEVA GENERACIÓN**



**Fuente :** García Tomás, Jesúd.- Alta Velocidad Y Calidad De Servicios En Redes Ip

### 3.5.1.2 Protocolos de datos (códec)

El plano de datos (Voz) es el protocolo necesario para llevar el tráfico de un usuario a otro. La elección del CODEC es el primer factor que interviene en la calidad de la llamada de VoIP. Generalmente, cuanto mayor es la tasa de bits que

<sup>12</sup> <http://www.aslan.es/boletin/boletin30/acterna.shtml>

utiliza el CODEC, mayores son la calidad y el ancho de banda, con lo que se permiten un número menor de llamadas simultáneas.

Para el objetivo planteado se tomará en cuenta el ancho de banda que nos ofrece el sistema de Internet de 512Kbps.

**Tabla 34 : DIFERENCIA ENTRE CÓDEX**

<b>CODEC</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Relación con ISP</b>	<b>Costo de la Licencia</b>
G.711	64 Kbps	1.4	Software Libre
G.729	8 Kbps	11.25	30 Usd por Equipo

Una vez analizado el cuadro anterior y tomando en cuenta las necesidades del CEYSA, los equipos serán instalados con el CODEC G.711.<sup>13</sup>

### **3.5.2. IMPLEMENTACIÓN DE VOZ IP**

La Voz sobre IP es la tecnología que permite la transmisión de voz utilizando como transporte una capa de datos. Esto permite dejar a un lado los cableados de teléfono separados de los de datos: a partir de ahora un único cableado para toda su instalación, compartido entre voz y datos. Asimismo el uso de esta tecnología permite enlazar oficinas con un coste de telefonía cercano a cero, y disponer de distintas salidas telefónicas posibles (pasarelas a telefonía móvil - GSM - o pasarelas a servicios de VoIP sobre Internet para llamadas internaciones) con costes mucho más reducidos que las soluciones de centrales convencionales.

---

<sup>13</sup> <http://www.aslan.es/boletin/boletin30/acterna.shtml>

### **3.5.2.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO**

#### **3.5.2.1.1. Teléfono Genérico KE2001A DATASHEET**

El teléfono genérico con soporte para voz sobre IP, modelo KE2001A cumple con los criterios planteados en el diseño, por ser uno de los teléfonos pioneros en el mercado de telefonía sobre IP, su precio lo vuelve cómodo y atractivo.

El KE2001A es el equipo ideal para trabajar con VoIP, para explotar las virtudes que presenta este equipo se lo debe configurar junto con una PBX.

El teléfono KE2001A puede configurarse para dos (2) línea, o por medio de actualización del software y la compra de la licencia, puede trabajar con cuatro (4) líneas, cuenta además con un display, el speakerphone y además el auricular normal de cualquier teléfono.

**Figura 21 : TELÉFONO IP KE2001A**



**Fuente :** Grupo Investigador

### 3.5.2.1.2 Funciones del Teléfono KE2001A

- Se lo puede configurar a cuatro (4) líneas.
- El display nos proporciona datos de configuración, instalación, reconocimiento de llamadas, fecha, luz con temporizador. (128 por 48 monocromático LCD).
- Llamada en espera.
- Transferencia de llamada.
- Elimina ruidos en forma automática.
- Identificador de llamadas por ID Name + Number
- Tonos selectivos de ringtones, posibilidad de bajar tonos por Internet.
- Directorio personal con auto marcado (100).
- Mensajes de Voice mail

### 3.5.2.1.3 Especificaciones Técnicas

#### **Estándares**

#### **IEEE 802.3**

La gestión del dispositivo Web-Based- internet Explorer v6

#### **VoIP Funciones**

#### **VoIP Especificaciones**

#### **Call Control Protocol**

SIP

#### **Compliance**

#### **Voice Comprensión**

G.711<sup>a</sup>, G711u, G723.1 and G.729 audio  
código echo Cancellation: 165

#### **Ethernet Ports**

PC: 10/100 Base-TX Fast Ethernet Ports  
(MDI-X) IEEE 802.3 10/100 BASE-T  
Ethernet compliance TCO/IP, UDP, ARP,  
ICMP, TFTP, HTTP

<b>Network Protocols</b>	DHCP: Dynamic Host Configuration Protocolo cliente PPP over Ethernet Client
<b>DTMF</b>	Inbound/outbound/RFC2833 Telnet function Manage functions through an intuitive web-based graphical
<b>Network Management</b>	Interfaz de Usuario HTTP: Hyper Text provee programa mejorado de soporte lógico inalterable
<b>Seguridad</b>	La contraseña de administración a través de la trama
<b>Parámetros especializados</b>	
<b>LCD</b>	2*16 Character LCD Dos LAN port⑩10/100 Base-T Ethernet)RJ45 ports to
<b>Número de Puertos</b>	connect to your internet Access modem or local Area Network
<b>Power Input</b>	External Power Supply DC 12V, 500mA
<b>Storage Temperature</b>	-30° to 65°
<b>Humedad</b>	10% para 90% no dew
<b>Maneja temperaturas</b>	0 para 50° C
<b>Dimensiones</b>	208 x 197 x 68mm ( L x W x H )
<b>La seguridad</b>	FCC Part15 CLASS B/CE Delay: lessthan 400ms
<b>Recomiende red de uso</b>	Jitter: Less tan 100ms Pachage lost percent: Less tan 10% Bandwidth: More than 28.8 Kbps
<b>Characters</b>	
<b>Memoria de programa</b>	2048 KB memoria Estándar Kyes0-9,*,# , plus 23 other function keys for operación y trasfondo del teléfono

<b>Función libre</b>	Speakerphone bidireccional, tono de marcar, orador y volumen louspeaker pueden estar digitalmente ajustados independientemente
<b>Power Adapter</b>	input 100- 120V(USA,japan etc.) or 220-240V(china Europe etc..) or 100-240V,47 - 63HZ.
<b>Log on soft-switch</b>	Automatic searching for soft-switch plataform
<b>DHCP</b>	Support DHCP
<b>PPPoE</b>	Support PPPoE
	Voice Active detection
	Comfort noise generation
<b>Voice Quality Guarantee</b>	16ms echo cancellation
	Dynamic buffer management-minize effect to voice quality caused by audio delay jitter
<b>Features</b>	
<b>Call History</b>	Stores the most recent: 10 Missed, 10 Received, and 10 Dialed calls
<b>Phonebook</b>	Programable for up to 30 telephone numbers
<b>Speed Dialing</b>	0 speed dial buttons
<b>Volume Adjust</b>	Adjust the volumen of handset, speaker and ring
<b>Call duration display</b>	Show real time call duration
<b>Redial Supports</b>	
<b>Redial</b>	Supports Last Number Redial
<b>Abbreviated Dialing</b>	Abbreviated Dialing Plan Support
<b>Status Indicator</b>	LCD displays status feature information
<b>Speaker</b>	Hands free
<b>Mute</b>	
<b><u>Advanced Features</u></b>	

<b>Support Caller Display</b>	LCD displays incoming call information: number or name
<b>Support Balance Display</b>	LCD displays the balance of user account Include offline call forwarding and online call forwarding.
<b>Call Forwarding</b>	There are 3 types of Online forwarding: No Answer, Busy, and Always
<b>Call hold</b>	During a call press “hold” again to retrieve the party.
<b>Call Transfer</b>	When an incoming call is answered, press XFER key, can make a call transfer.
<b>Call waiting</b>	When a new call is while you are on a call, you will receive “Call waiting tone”. To receive this call, press the “HOLD” button on the device.
<b>MWI</b>	
<b>Do Not disturb</b>	The incoming calls will be reject, and will be add to MISSED CALLS

#### **3.5.2.1. 4. Teléfono MOBILE BCM WLAN 660**

El teléfono genérico con soporte para voz sobre IP, modelo MOBILE BCM WLAN 660 cumple con los criterios planteados en el diseño, además que por su cómodo precio hace atractivo trabajar con este tipo de marca. Un teléfono que puede utilizar Skype sin tener que usar el ordenador, directamente conectándose a Internet por red aérea Wi-Fi.

#### **3.5.2.1.5. Funciones del Teléfono MOBILE BCM WLAN 660**

- Opera con manos libres.

- Llamada en espera.
- Transferencia de llamada.
- Elimina ruidos en forma automática.
- Identificador de llamadas por ID Name + Number
- Tonos selectivos de ringtones, posibilidad de bajar tonos por Internet.
- Directorio personal con auto marcado (100).
- Mensajes de Voice mail

### 3.5.2.1. 6. Especificación Técnica

#### **Estándares**

#### **IEEE 802.3**

La gestión del dispositivo      Web-Based- internet Explorer v6

#### **VoIP Funciones**

#### **VoIP Especificaciones**

**Call Control Protocol**

SIP

#### **Compliance**

**Voice Comprensión** G.711<sup>a</sup>, G711u, G723.1 and G.729 audio códec echo

Cancellation: 165

#### **Ethernet Ports**

PC: 10/100 Base-TX Fast Ethernet Ports  
(MDI-X) IEEE 802.3 10/100 BASE-T  
Ethernet compliance TCO/IP, UDP, ARP,  
ICMP, TFTP, HTTP

#### **Network Protocols**

DHCP: Dynamic Host Configuración  
Protocolo cliente PPP over Ethernet Client

#### **DTMF**

Inbound/outbound/RFC2833

Telnet function

Manage functions through an intuitive web-based graphical

#### **Network Management**

Interfaz de Usuario

	HTTP: Hyper Text provee programa mejorado de soporte lógico inalterable
<b>Seguridad</b>	La contraseña de administración a través de la trama
<b>Parámetros especializados</b>	
<b>LCD</b>	2*16 Character LCD
	Dos LAN port③10/100 Base-T Ethernet)RJ45 ports to connect to your internet Access modem or local Area Network
<b>Número de Puertos</b>	
<b>Power Input</b>	External Power Supply DC 12V, 500mA
<b>Storage Temperature</b>	-30° to 65°
<b>Humedad</b>	10% para 90% no dew
<b>Maneja temperaturas</b>	0 para 50° C
<b>Dimensiones</b>	208 x 197 x 68mm ( L x W x H )
<b>La seguridad</b>	FCC Part15 CLASS B/CE Delay: lessthan 400ms
<b>Recomiende red de uso</b>	Jitter: Less tan 100ms Pachage lost percent: Less tan 10% Bandwidth:More tan 28.8 Kbps
<b>Characters</b>	
<b>Memoria de programa</b>	2048 KB memoria Estándar Kyes0-9,*,# , plus 23 other function keys for operación y trasfondo del teléfono
<b>Función libre</b>	Speakerphone bidireccional, tono de marcar, orador y volumen louspeaker pueden estar digitalmente ajustados independientemente
<b>Power Adapter</b>	input 100- 120V(USA,japan etc.) or 220-240V(china Europe etc..) or 100-240V,47 - 63HZ.
<b>Log on soft-switch</b>	Automatic searching for soft-switch plataform

<b>DHCP</b>	Support DHCP
<b>PPPoE</b>	Support PPPoE
	Voice Active detection
	Comfort noise generation
<b>Voice Quality Guarantee</b>	16ms echo cancellation
	Dynamic buffer management-minimize effect to voice quality caused by audio delay jitter

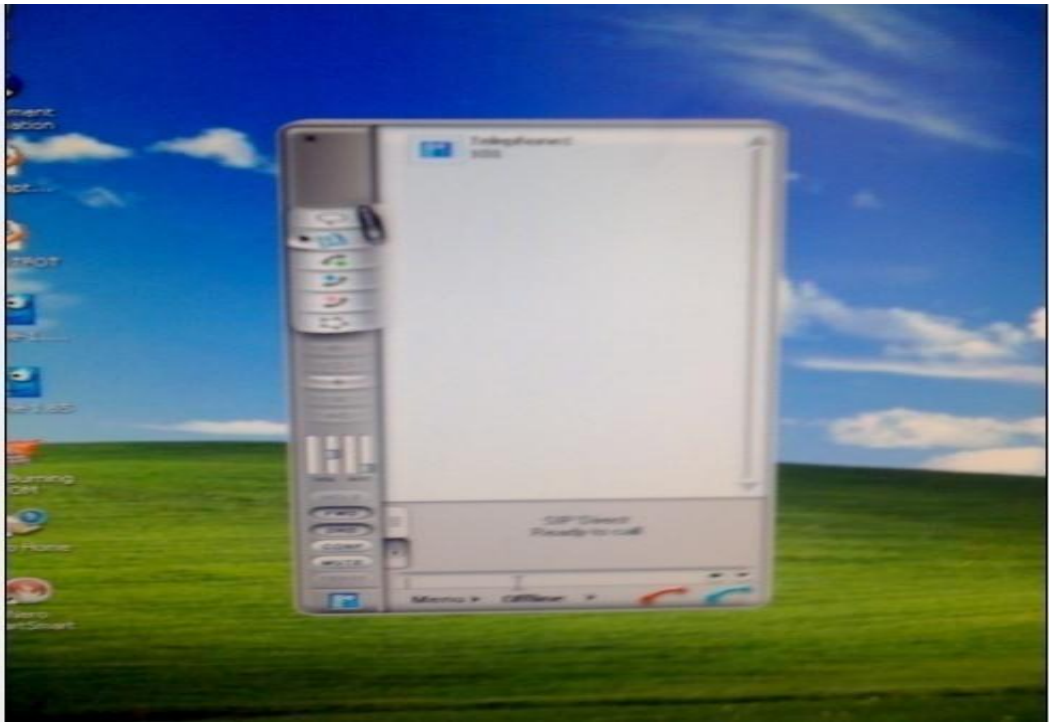
**Figura 22: TELÉFONO MOBILE BCM WLAN660**



**Fuente:** Grupo Investigador

Esta pantalla nos permite marcar directamente del computador a cualquier número de teléfono sin acceder a ninguno de ellos.

**Figura 23: PANTALLA PRINCIPAL**



**Fuente :** Grupo investigador

#### **3.5.2.1.7. Central Voip Pbx**

Una central VOIP-PBX es un conmutador telefónico que maneja todas las comunicaciones externas e internas por telefonía IP. De esta manera todas las extensiones manejadas por este equipo terminan en teléfonos IP, teléfonos comunes con ATA, o otros servidores SIP.

PBX = public branch exchange = central telefónica convencional o conmutador

IP-PBX = Internet Protocol PBX

Si la empresa es grande se colocará una IP-PBX en cada locación. Cada IP-PBX se comunica con el resto de las IP-PBX creando una red interna.

Debido a que la ventaja de las IP-PBX es poder conectar un grupo de gente con otros grupos en locaciones remotas, está destinada a utilizarse en empresas u organizaciones con buen tráfico de larga distancia o en sucursales de empresas internacionales.

También permite que uno o varios empleados trabajen desde su casa, ya que su teléfono IP puede ser configurado como una extensión de la IP-PBX.

Las IP-PBX necesitan de conexiones Internet con buen ancho de banda. Pero además el proveedor de Internet (ISP) debe garantizar la confiabilidad de la conexión. Estamos acostumbrados a no tener interferencias con la telefonía convencional. Una empresa no puede confiar sus comunicaciones si no tiene garantías de continuidad de servicio de su proveedor de Internet.

#### **3.5.2.1.8. Asterisk**

Asterisk es una implementación de código abierto para central telefónica (PBX, Private Branch Exchange o Private Business Exchange). Cuenta con un doble licenciamiento, GNU/GPL y licencia propietaria. Esta última es con el objeto de poder incluir soporte para el protocolo G.729, el cual está sujeto a las limitaciones de una patente, aunque el codificador correspondiente funciona indistintamente con una u otra versión.

Asterisk está diseñado para servir como PBX. Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí, e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una, tanto básicos como primarios.

La versión libre de Asterisk incluye todas las funcionalidades de las más costosas alternativas de código cerrado, como son correo de voz, llamada en

conferencia, respuesta interactiva de voz (a través de menús del teléfono) y distribución automática de llamadas.

Asterisk es una completa solución PBX (**Phone Box Exchange**) por software. Implementa en un ordenador que funcione utilizando el Sistema Operativo Linux una centralita telefónica, un sistema de buzones de voz, un entorno de llamadas para Call Centers, un sistema integrable con soluciones CRM, y casi cualquier cosa que su imaginación pueda concebir.

Asterisk es un software que permite la construcción a costes extremadamente reducidos de soluciones de Voz sobre IP. Estas soluciones pueden sustituir a las actuales centralitas telefónicas en prácticamente todos los entornos imaginables: desde las pequeñas oficinas a los grandes entornos corporativos. Utilizando Asterisk en su entorno es posible olvidar las limitaciones tradicionales de las centralitas telefónicas: no más problemas de alcanzar el máximo de extensiones posibles, no más pagar cantidades exorbitantes por módulos propietarios para ampliar la capacidad de la centralita.

Asterisk se basa en el uso de un ordenador como centralita telefónica, sustituyendo a las terminales de teléfono normales por terminales dotadas de conectividad para Voz sobre IP (VoIP). Es posible el usar los teléfonos existentes mediante interfaces que permitan su coexistencia con las nuevas terminales. Asimismo es posible el dotar, sin cargo adicional por hardware, a su empresa de funciones avanzadas de operadora automática, ruteado de mensajes y buzones de voz personalizados (incluyendo envío de los mensajes de voz recibidos si se desea al correo electrónico que se indique).

Es perfectamente posible construir de este modo aplicaciones de telefonía avanzadas, integración de telefonía con redes de datos, recepción y ruteado de faxes, colas de agentes ACD, y en suma todas aquellas funcionalidades que pueden esperarse de una solución de telefonía moderna. Asterisk le facilita su integración y despliegue.

### **3.5.3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN**

#### **3.5.3.1. Instalación Asterisk. Trixbox**

Primero debemos conseguir una máquina dedicada para instalar TrixBox con nada en su disco ya que este será borrado por completo al realizar la instalación.

Para una instalación mínima TrixBox se requerirá de un PC con características similares o superiores a las siguientes:

- Pentium III a 300Mhz o superior
- Memoria RAM 256 Mb
- Disco Duro de 120 GB o superior
- Tarjeta de Red 10 Mbps o superior
- Unidad de CD-ROM

Luego debemos descargar la imagen ISO de TrixBox 1.x y grabarla en un CD en blanco, esta puede descargarse desde el sitio de descargas de Trixbox:

<http://www.trixbox.org/modules/smartsection/item.php?itemid=2/>

Una vez grabado el CD, introdúzcalo en la unidad del PC en el que lo instalará y reinícielo para que comience el proceso de instalación. Allí podrá ver como se instala el Linux Centos y el resto de componentes necesarios para el funcionamiento de TrixBox.

Luego de unos instantes aparecerá una pantalla similar a la mostrada en la figura 30, presione Enter para iniciar la instalación.

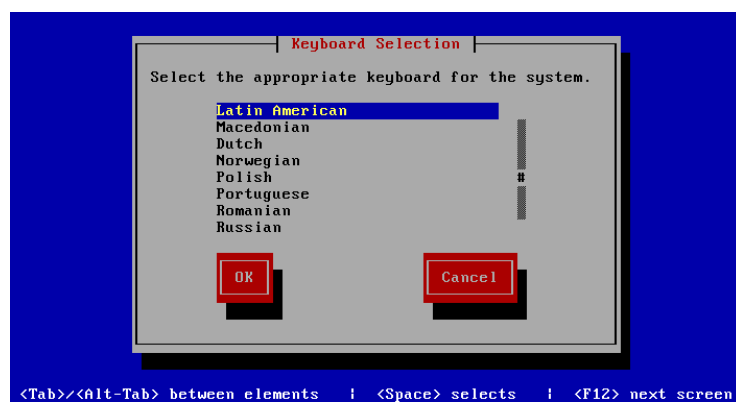
**Figura 24: INICIO DE INSTALACIÓN**



**Fuente:** Grupo Investigador

Luego de la detección de los componentes de su sistema, se le pedirá que escoja su tipo de teclado. Ayúdese de las teclas de navegación de su teclado y elija el más apropiado, por ejemplo “Latinoamericano”, luego con la tecla Tab muévase hasta el OK y presione Enter.

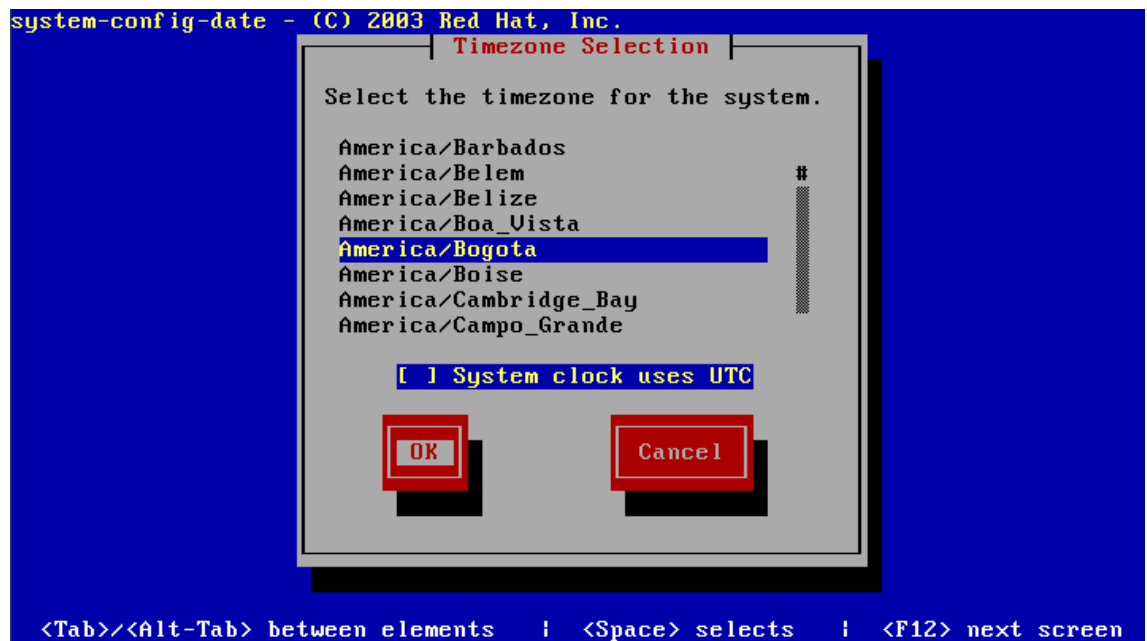
**Figura 25: SELECCIÓN DEL TIPO DE TECLADO**



**Fuente:** Grupo Investigador

Elija luego su zona horaria, por ejemplo: “América/Bogotá”, luego presione Enter.

**Figura 26: SELECCIÓN DE ZONA HORARIA**



**Fuente:** Grupo Investigador

Esté pendiente del proceso para que cuando se le pregunte la clave de root la suministre y recuerde.

**Figura 27: ASIGNACIÓN DE CLAVE A LA CUENTA ROOT**

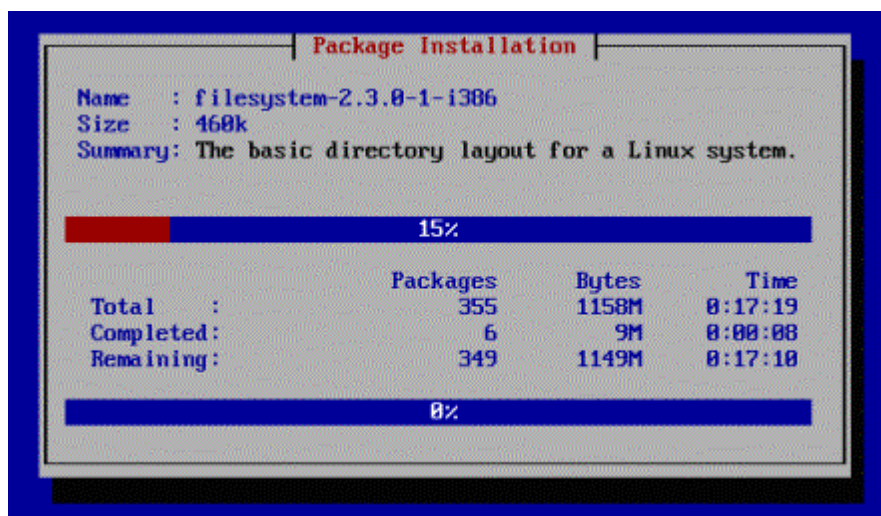


**Fuente:** Grupo Investigador

Luego de confirmar su contraseña para root iniciará el formato de su disco duro y la instalación de los paquetes. El tiempo de esta dependerá de la capacidad de su PC, esto es, no sólo su procesador, sino el tipo de disco duro, la velocidad de su unidad de CD, la cantidad de memoria RAM, etc.

Durante la instalación usted verá una pantalla similar a la siguiente en la que se muestra la instalación de cada paquete.

**Figura 28 : PROCESO DE INSTALACIÓN DE PAQUETES DE LINUX CENTOS**



**Fuente:** Grupo Investigador

Una vez terminada la instalación de Linux se expulsará el CD, tómelo y espere a que se reinicie el equipo por primera vez. Usted verá una imagen similar a la siguiente.

**Figura 29 : INICIO DEL SISTEMA CON GRUB**



**Fuente:** Grupo Investigador

A continuación se iniciará la instalación de Asterisk y demás componentes propios de Trixbox, cuando se completen el sistema se reiniciará de nuevo y estará listo para poder trabajar con él. Lo primero que debe hacer es cambiar la contraseña de acceso de root (root) y la contraseña (asterisk) de acceso a la interfaz web, las contraseñas por defecto usan la palabra “password”, para ello ingrese a su sistema con el usuario root:

**Figura 30 : INGRESO A LA CONSOLA CON LA CUENTA ROOT**

```
CentOS release 4.3 (Final)
Kernel 2.6.9-34.0.2.EL on an i686

asterisk1 login: root
Password:
Last login: Tue Oct 24 06:28:56 on tty1

Welcome to trixbox
-----

For access to the trixbox web GUI use this URL
http://192.168.10.18

For help on trixbox commands you can use from this
command shell type help-trixbox.

[root@asterisk1 ~]# _
```

**Fuente:** Grupo Investigador

Para conocer los comandos de ayuda disponibles ejecute el comando 'help-trixbox':

**Figura 31 : SALIDA DEL COMANDO HELP-TRIXBOX**

```
[root@asterisk1 ~]# help-trixbox | more
trixbox - HELP

Commands          Descriptions
-----
trixbox-update.sh  upgrade trixbox to the latest version
config            set the local time zone and keyboard type
netconfig         configure ethernet interface
genzaptelconf     autoconfig Zaptel cards
* install-ZAPHFC  install HFC ISDN support using BRISTUFF
* install-AUMB1ISDN  install support for AUB B1 ISDN card
* install-EiconDiva  install support for Eicon Diva ISDN card
install-pdf       installs support for emailing PDFs of faxes
* install-netmrg   installs the netmrg package
passwd-maint      set master password for web GUI
passwd-amp        set password for amp only
passwd-meetme     set password for Web MeetMe only
passwd           set root password for console login
passwd admin      set admin password for checking system mail
setup-cisco       create a SIPDefault.cnf in /tftpboot
setup-dhcp        set up a dhcp server
setup-samba       set up a Samba server (Microsoft file sharing)
setup-mail        configure sendmail
* rebuild_zaptel  rebuild zaptel driver after kernel update
asterisk -r       Asterisk CLI
yum -y update     Get latest patches for CentOS

* Commands with a star in front of them are experimental and may not work

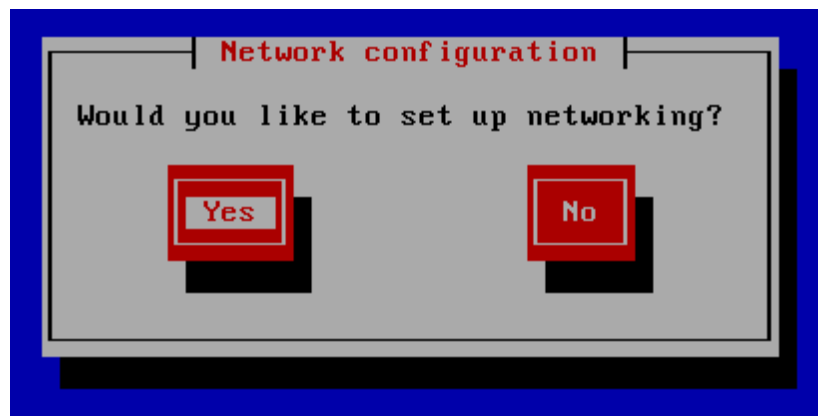
[root@asterisk1 ~]# _
```

**Fuente:** Grupo Investigador

Cambie la contraseña de root con el comando 'password'. Luego cambie la contraseña maestra de acceso a la interfaz grafica vía Web con el comando 'password-maint'.

Ahora que su sistema está seguro cambie la dirección IP con el comando 'netconfig', usted verá una pantalla similar a la siguiente, ingrese en ella su dirección IP, en este caso usaremos como ejemplo la dirección 10.10.10.50.

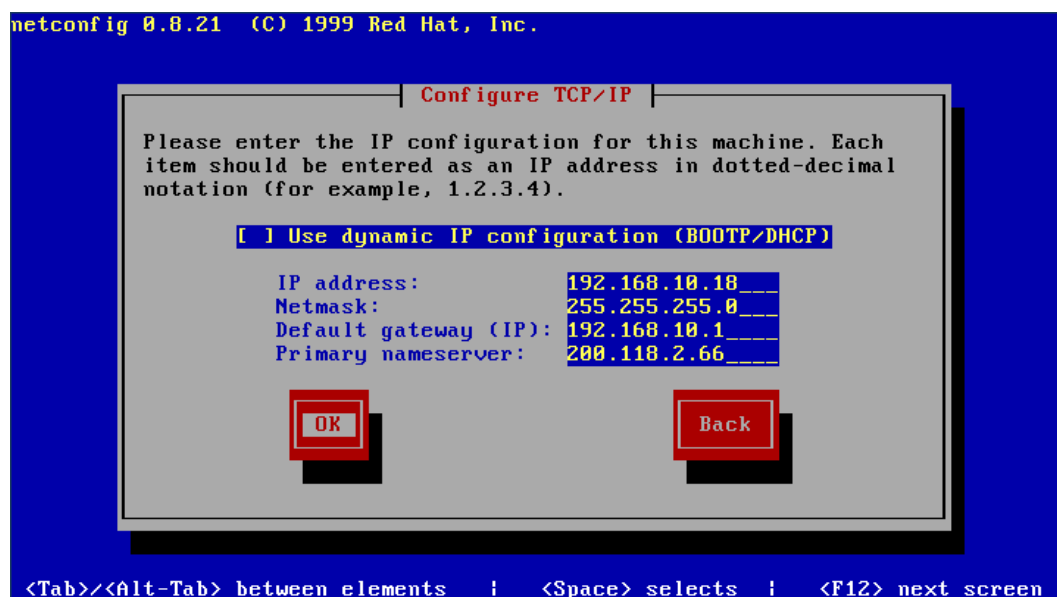
**Figura 32 : CONFIGURACIÓN DE RED PASO 1**



**Fuente:** Grupo Investigador

Cuando vea la pantalla anterior presione el botón 'Yes' para continuar, este paso requiere que usted tenga una tarjeta de red en su sistema y que esta haya sido reconocida correctamente durante la instalación del sistema.

**Figura 33: CONFIGURACIÓN DE RED PASO 2**



**Fuente:** Grupo Investigador

En el campo de la dirección IP ingrese una dirección válida, por ejemplo: 10.10.10.50, este valor será de el sistema de red existente.

La máscara de red toma usualmente el valor de 255.255.255.0, este valor será del sistema de red existente.

El Gateway por defecto es la dirección IP de su router de acceso a Internet, este valor será del sistema de red existente el valor adecuado del Gateway (10.10.10.50).

Los servidores de nombre son los que suministre su proveedor de Internet.

Una vez ajustados estos parámetros, seleccione OK para terminar, luego reinicie el servicio de red para aplicar los cambios:

### **Service network restart**

Usted verá una serie de mensajes similares a los de la imagen siguiente.

**Figura 34: CONFIGURACIÓN DE RED PASO 3**

```
[root@asterisk1 ~]#
[root@asterisk1 ~]# service network restart
Shutting down interface eth0: [ OK ]
Shutting down loopback interface: [ OK ]
Setting network parameters: [ OK ]
Bringing up loopback interface: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team [ OK ]
Bringing up interface eth0: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team [ OK ]
[root@asterisk1 ~]# _
```

**Fuente:** Grupo Investigador

Luego de esto su red debe estar activa con los parámetros que le ha configurado sin necesidad de volver a reiniciar su equipo.

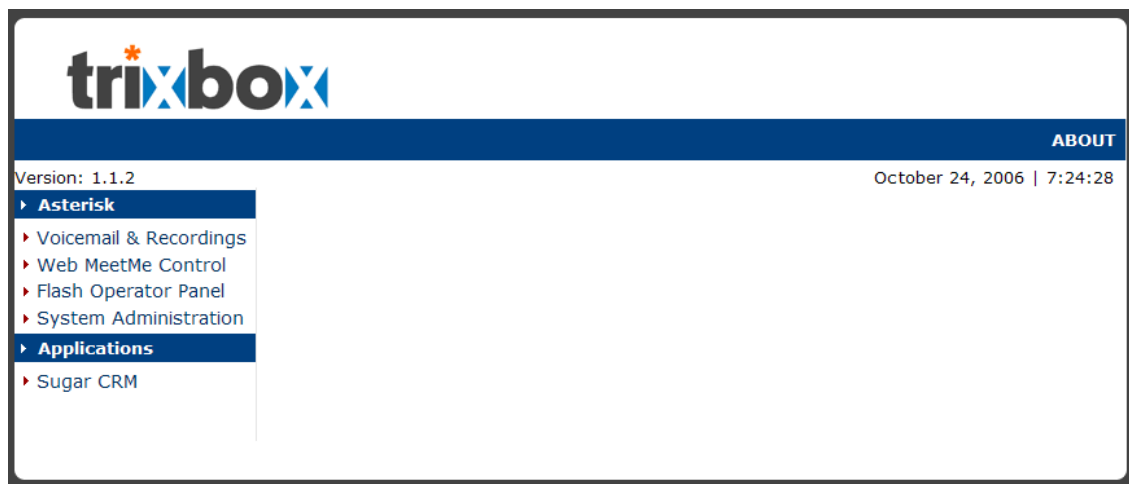
En este punto su sistema está listo para comenzar a configurarlo.

### 3.5.3.2 Configuración Base

Veremos cómo configurar TrixBox desde la interfaz Web.

Desde un navegador Web conéctese a su equipo con Trixbox a la dirección <http://suip/>, para nuestro caso utilizaremos la ruta <http://10.10.10.50> para ingresar al configurador, usted verá una imagen similar a la siguiente:

**Figura 35 : PANTALLA DE INGRESO A TRIKBOX VÍA WEB**

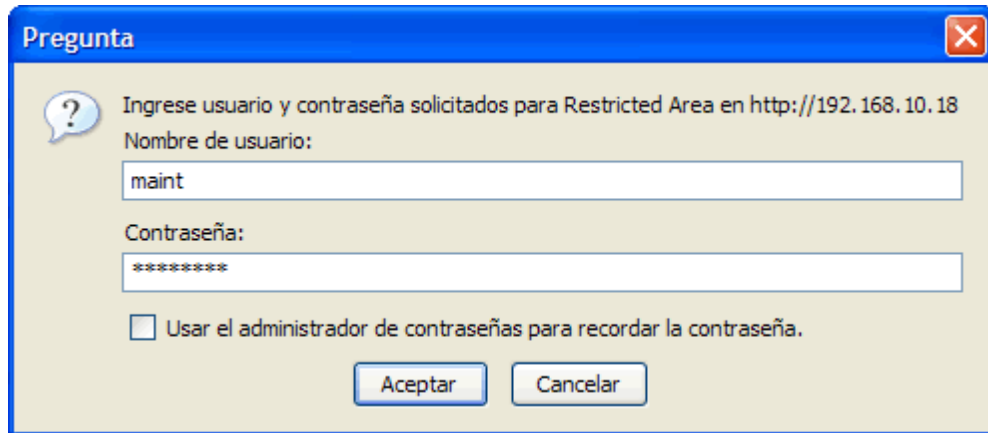


**Fuente:** Grupo Investigador

Algunos de los menús a la izquierda pueden cambiar según la versión que esté utilizando, pero por lo general serán paquetes extras no indispensables para seguir las instrucciones aquí expuestas.

A continuación ingrese a la opción “System Administration” que nos dará acceso a las herramientas administrativas de Trixbox, entre ellas a FreePBX. En este punto deberá utilizar el usuario 'maint' con la clave 'password' o aquella que usted haya asignado.

**Figura 36: AUTENTICACIÓN CON EL USUARIO MAINT**

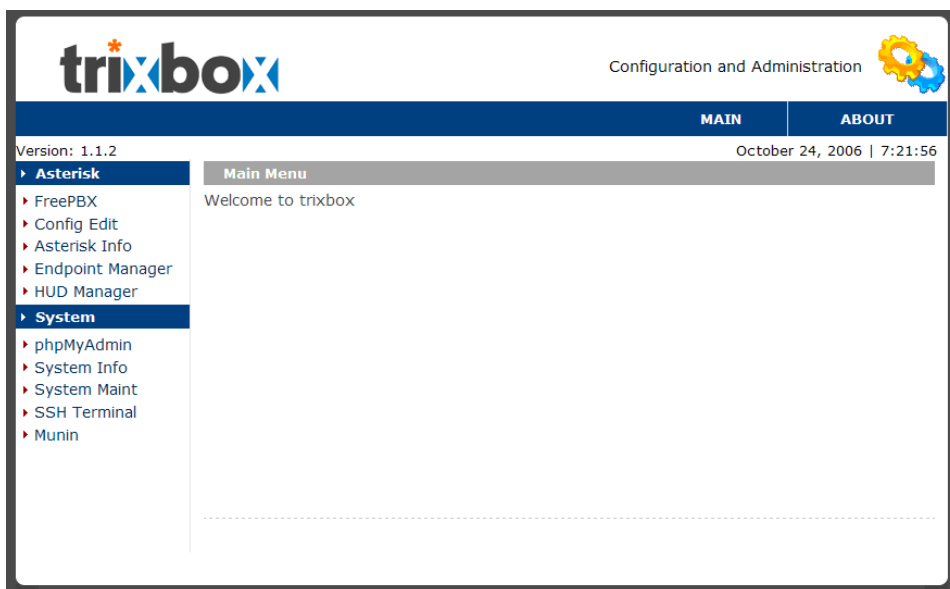


A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Pregunta" (Question). The dialog has a blue title bar with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a question mark icon in a speech bubble. The text reads: "Ingrese usuario y contraseña solicitados para Restricted Area en http://192.168.10.18". Below this, there are two input fields: "Nombre de usuario:" with the text "maint" entered, and "Contraseña:" with "\*\*\*\*\*" entered. At the bottom, there is a checkbox labeled "Usar el administrador de contraseñas para recordar la contraseña." which is currently unchecked. Below the checkbox are two buttons: "Aceptar" (Accept) and "Cancelar" (Cancel).

**Fuente:** Grupo Investigador

Una vez que haya ingresado sus credenciales correctamente usted verá una imagen similar a la siguiente:

**Figura 37 : PANTALLA DE INGRESO A LA OPCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE TRIKBOX**



**Fuente:** Grupo Investigador

El menú de Administración incluye las opciones:

**Asterisk**

**FreePBX:** Da acceso a la herramienta de configuración web FreePBX

**Config Edit:** Opción para editar los archivos de configuración directamente

**Asterisk Info:** Página que ofrece información de Asterisk y su estado

**Endpoint Manager:** Herramienta para provisionamiento de teléfonos

**HUD Manager:** Administración del HUD de Fonality

**Sistema**

**PhpMyAdmin:** Interfaz de administración web de la base de datos MySQL

**System Info:** Página que ofrece información del sistema y su estado

**System Maint:** Página para verificar el estado de los servicios relevantes del sistema

**SSH Terminal:** Terminal virtual vía SSH mediante un applet de Java

**Munin:** Monitor e histórico de estados del sistema

La opción “FreePBX” nos ofrece acceso a FreePBX, herramienta con la que se pueden configurar las siguientes opciones:

**Extensiones:**

Administra las extensiones y los buzones de voz de las mismas.

**Grupos de Timbre:**

Agrupar extensiones para timbre simultáneo.

**Colas:**

Opción para colocar las llamadas en una cola y permitir que sean contestadas en orden de llegada.

**IVR u Operadoras Automática:**

Crea menús de voz que escucharán los llamantes.

**Troncales:**

Define troncales para conexión a la red telefónica pública.

**Rutas Salientes:**

Administra las rutas de llamadas salientes del sistema.

**Rutas Entrantes:**

Especifica a donde enviar las llamadas que vienen del exterior usando MDEs, Canales o como funcionalidad general.

**Música en Espera:**

Carga archivos MP3 que se reproducirán a los usuarios en espera.

**Grabaciones del Sistema:**

Graba o carga mensajes para extensiones específicas.

**Ajustes Generales:**

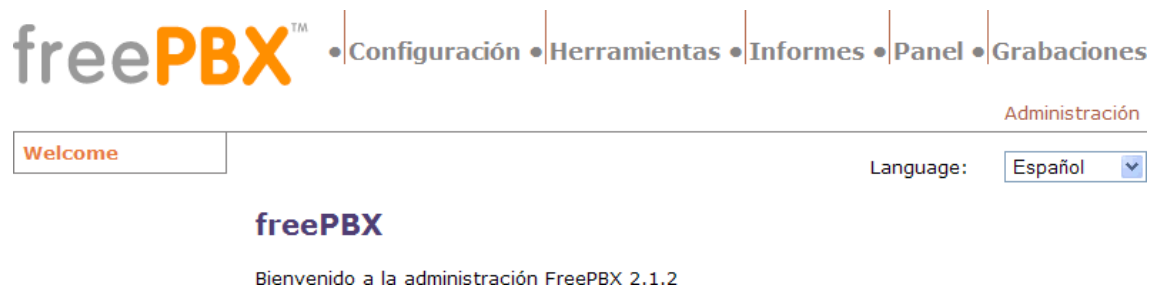
Define la marcación básica, el directorio y los ajustes de fax.

**Configuración de FreePBX**

A partir de este punto configuraremos el sistema utilizando la herramienta FreePBX de Coalescent Systems.

El primer paso será seleccionar la opción FreePBX del menú de la izquierda y se abrirá la ventana principal de FreePBX, cambie el idioma a español con el menú de la derecha.

**Figura 38 : PANTALLA DE INGRESO A FREEPBX Y OPCIÓN DE CAMBIO DE IDIOMA**



**Fuente:** Grupo Investigador

Aparecerá una barra roja en la parte superior, haga click sobre ella para iniciar. Esta barra roja deberá ser presionada cada vez que usted haga cambios en la configuración para poder aplicarlos, de lo contrario no se verán reflejados en su sistema.

A continuación ingrese al menú Herramientas y escoja a la izquierda la opción 'Gestor de Módulos', aquí deberá activar todos los módulos que desee utilizar marcando las casillas y presionando luego el botón 'Enviar'. Este paso es el que le permitirá contar con un gestor de Extensiones, Colas, Rutas, etc., por lo que es obligatorio que lo ejecute para poder continuar.

Una vez active sus módulos verá una pantalla como la siguiente:

**Figura 39 : GESTOR DE MÓDULOS DE TRIXBOX**

	Módulo	Versión	Tipo	Categoría
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Asterisk API (manager)</a>	1.0.4	tool	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Core (core)</a>	1.1	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Feature Code Admin (featurecodeadmin)</a>	1.0	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Follow Me (findmefollow)</a>	1.2.7	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Misc Destinations (miscdests)</a>	1.1.1	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">PHP Info (phpinfo)</a>	1.0	tool	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Ring Groups (ringgroups)</a>	1.2.2	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Time Conditions (timeconditions)</a>	2.3.1	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Call Forward (callforward)</a>	1.0.2	setup	Call Management
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Call Waiting (callwaiting)</a>	1.0.1	setup	Call Management

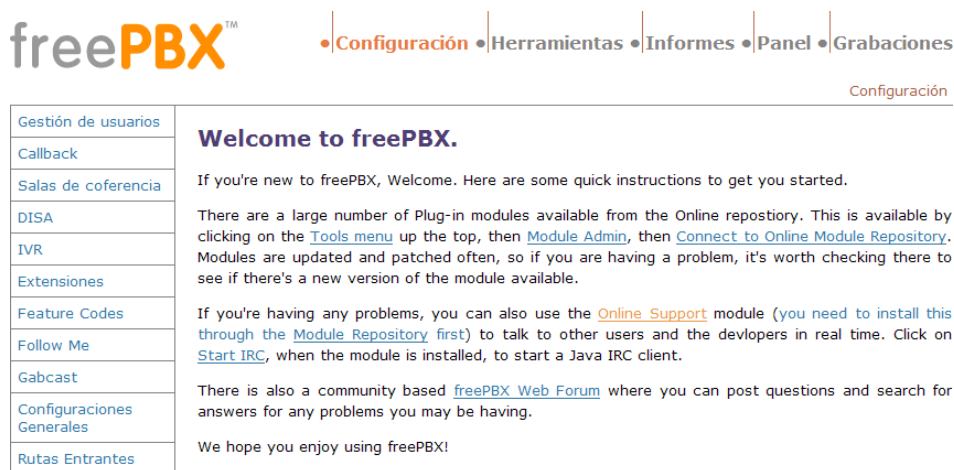
**Fuente:** Grupo investigador

No se preocupe si activa módulos que no necesitará después, igual estos podrán ser desactivados posteriormente.

Es posible actualizar los módulos desde el repositorio en línea o incluso instalar módulos adicionales que no vienen por defecto con su distribución.

En este punto todos sus módulos deben estar instalados y activados para poder continuar la configuración de TrixBOS, para esto haga click sobre la opción 'Configuración' del menú superior, ahora aparecerá una pantalla con un menú a la izquierda que presenta todas las opciones para configurar FreePBX.

**Figura 40: BIENVENIDA A LA OPCIÓN DE CONFIGURACIÓN DE TRIXBOX**



**Fuente:** Grupo Investigador

Escoja la opción 'Configuraciones Generales' del menú a la izquierda, esta sección permite ajustar los parámetros generales del sistema y su uso es bastante intuitivo. Por ahora lo más importante será configurar el esquema de tonos adecuado para nuestro país, en el caso de los países de Latinoamérica que no salen listados se puede escoger el tono correspondiente a Francia.

Así mismo cambie el prefijo para llamado directo al Correo de Voz, por ejemplo colocando 9 al inicio antes del número de extensión.

**Figura 41: OPCIONES GENERALES EN FREEPBX**

Feature Codes	Segundos que los teléfonos sonaran antes de enviar al llamante al buzón de voz: 20
Follow Me	Prefijo de extensión para acceder directamente al buzón de voz: 9
Gabcast	Direct Dial to Voicemail message type: Opción por defecto
<b>Configuraciones Generales</b>	Use gain when recording the voicemail message (optional):
Rutas Entrantes	<b>Directorio de la empresa</b>
Misc Destinations	Find users in the Company Directory by: nombre o apellido
Música en espera	<input type="checkbox"/> Reproducir número de extensión al llamante antes de transferir la llamada
Rutas Salientes	<b>Maquina de FAX</b>
PIN Sets	Extensión de maquina de fax para recibir faxes: Sistema
Paging and Intercom	Dirección de correo electrónico a la cual serán enviados los faxes: fax@mydomain.com
Colas	Dirección de correo electrónico that faxes appear to come from: trixbox@dyndns.org
Grupos de extensiones	<b>International Settings</b>
Grabaciones de sistema	Country Indications: France
Horarios	<b>Security Settings</b>
Troncales	Allow Anonymous Inbound SIP Calls? si

**Fuente:** Grupo Investigador

**TIP:** Al pasar el ratón sobre las palabras o frases subrayadas en naranja aparecerá una ayuda explicativa del uso de cada campo configurable en Trixbox, apóyese en estos.

**Figura 42: MUESTRA DE UN TIP**

**Opciones de Marcado:** tr

t: Permite a la persona llamada transferir pulsando la tecla #  
T: Permite a la persona que llama transferir la llamada pulsando la tecla #  
r: Genera un tono de ring a la persona que llama  
w: Permite a la persona llamada iniciar/parar la grabación de la conversación pulsando la tecla \*1  
W: Permite a la persona que ha sido llamada iniciar/parar la grabación de la conversación pulsando la tecla \*1

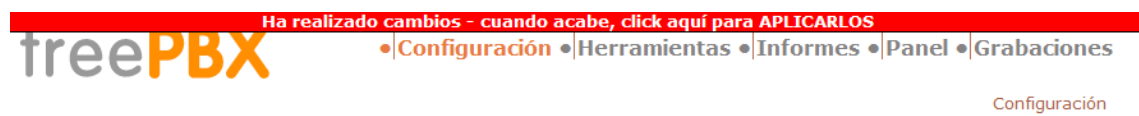
**Fuente:** Grupo Investigador

Las opciones de marcación con el comando Dial, por ejemplo, muestran la ayuda de la imagen anterior, por defecto puede activar las opciones tTrR.

La opción '*Allow Anonymous Inbound SIP Calls?: Si*' define si aceptamos o no llamadas anónimas de SIP, si lo colocamos en no todas las llamadas SIP no identificadas serán rechazadas.

### **Figura 43: BARRA ROJA PARA ACTIVAR LOS CAMBIOS EN FREEPBX**

No olvide hacer click sobre la barra roja para activar sus cambios:



**Fuente:** Grupo Investigador

#### **3.5.4 Configuración de Extensiones**

Es recomendable que antes de comenzar a definir las extensiones se haga una lista con las extensiones que necesitará en su sistema, así como definir la numeración a usar en estas.

Las extensiones podrán crearse de la misma manera tanto si usa teléfonos IP físicos o teléfonos por software.

Para configurar extensiones en su sistema siga los siguientes pasos:

1. Haga click en Extensiones, escoja Agregar Extensión y luego seleccione el tipo de dispositivo a usar, típicamente será SIP.

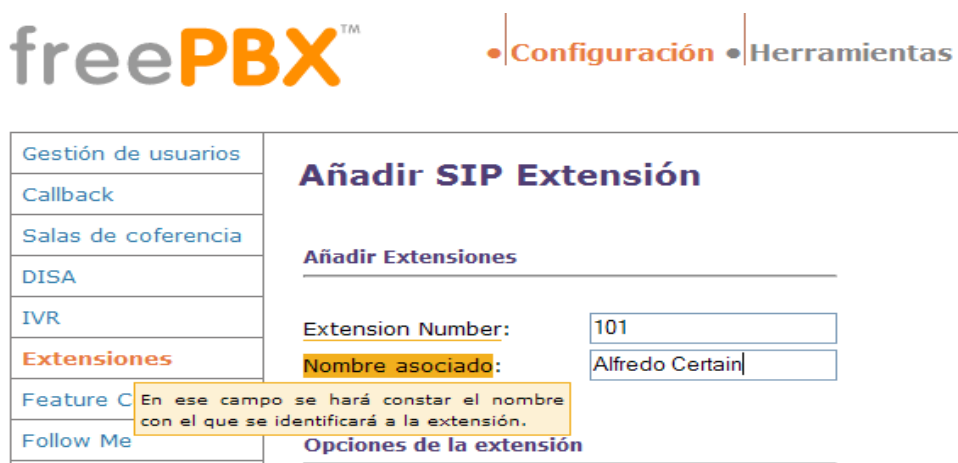
**Figura 44: ESCOGER TIPO DE TECNOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE UNA EXTENSIÓN**



**Fuente:** Grupo Investigador

- Ingrese el número de extensión y el nombre del usuario de la misma, opcionalmente ingrese la clave del dispositivo SIP si lo desea.

**Figura 45: ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE EXTENSIÓN Y NOMBRE**



**Fuente:** Grupo Investigador

3. Active la opción de buzón de voz e ingrese la clave para el buzón de voz teniendo en cuenta que esta es numérica ya que debe ingresarse con el teclado de su teléfono.

Ingrese el email del usuario de la extensión y las opciones que desee para enviar una copia del mensaje de voz al email del usuario. Si desea grabar las llamadas entrantes y/o salientes de esta extensión debe activarlos ahora en las opciones “Record Incomming” para entrantes y “Record Outgoing” para salientes.

**Figura 46: ASIGNACIÓN DE CLAVE Y OPCIONES DEL BUZÓN**

**Opciones del dispositivo**

---

secret

dtmfmode

**Buzón de Voz & Directorio**

---

contraseña de buzón de voz:

dirección de correo electrónico:

dirección de SMS:

correo adjunto:  si  no

Reproducir CID:  si  no

Reproducir Etiqueta:  si  no

Eliminar buzón de Voz:  si  no

vm options:

contexto de vm:

---

**Fuente:** Grupo Investigador

4. Haga click sobre la barra roja superior que indica que ha realizado cambios de modo que estos se activen.

5. Configure el teléfono (físico o por software) que usará la extensión que definió.

6. Haga una llamada interna desde su teléfono, por ejemplo \*98 llama al sistema de correo de voz para probar que este funciona. (se requiere por supuesto que cuente con un teléfono configurado correctamente para conectarse a su sistema Asterisk).

Con estos pasos usted debe tener ahora una extensión SIP funcional en su sistema TrixBos.

### 3.5.5 Números de Extensión reservados

Se recomienda evitar los siguientes números de extensión, ya que están reservados para usos internos del sistema.

**Tabla 35 : NUMERACIÓN RESTRINGIDA EN TRIXBOX**

<b>Extensión</b>	<b>Uso Reservado</b>
200	Notificación de parqueo
300 a 399	Marcación rápida
666	Pruebas de Fax
70 a 79	Llamadas en Espera
700 a 799	Llamadas en Espera
7777	Simulación de Llamada Entrante

### 3.5.6 Configuración de Grupos de Extensiones

Un Grupo de Extensiones o Grupo de Timbre es, como su nombre lo indica, la agrupación de dos o más extensiones que timbrarán cuando se marque el número asignado al grupo.

**Figura 47 : CREACIÓN DE UN GRUPO DE EXTENSIONES**

## Añadir Grupo de Extensiones

### Añadir Grupo de Extensiones

---

<u>Número del grupo:</u>	<input type="text" value="511"/>
<u>group description:</u>	<input type="text"/>
<u>Estrategia de ring:</u>	<input type="button" value="Sonar Todos"/> ▾
<u>Listado de extensiones:</u>	<input type="text" value="101"/> <input type="text" value="102"/> <input type="text" value="103"/>
	<input type="button" value="Limpiar y eliminar duplicados"/>

**Fuente:** Grupo Investigador

Para crear un grupo de timbre asigne un número de extensión y nombre o descripción a este, escoja una de las estrategias de timbre siguiendo las instrucciones del **TIP**, y luego ingrese la lista de extensiones que timbrarán en este grupo.

Entre las estrategias de timbre se encuentran:

- Sonar Todos: Timbran en simultáneo
- Hunt: Timbran en secuencia
- Memory Hunt: Timbran en secuencia con memoria

Se recomienda ajustar el tiempo de timbre en segundos, luego de este tiempo, opcionalmente se puede seleccionar un destino para enviar la llamada como se muestra en la siguiente imagen:

**Figura 48: TIEMPO Y DESTINO ADICIONAL EN UN GRUPO DE EXTENSIONES**

Número del grupo:	<input type="text" value="511"/>
group description:	<input type="text"/>
Estrategia de ring:	Sonar Todos ▾
Listado de extensiones:	<input type="text" value="101"/> <input type="text" value="102"/> <input type="text" value="103"/> <input type="button" value="Limpiar y eliminar duplicados"/>
Nombre de prefijo CID:	<input type="text"/>
tiempo de llamada (max. 60seg):	<input type="text" value="20"/>
announcement:	Nada ▾
Sonido de alerta:	<input type="text"/>

---

**Destino si nadie atiende:**

IVR:  ▾

DISA:  ▾

Misc Destinations:  ▾

Básico:  ▾

Grupos de extensiones:  ▾

Aplicación a medida:

---

**Fuente:** Grupo Investigador

### 3.6. ACERCA DEL LINPHONE

Linphone es un cliente SIP para VoIP creado por Simón Morlat. Está hecho en GTK2, es pequeño, ligero y muy estable e incluye además linphonec, una poderosa versión para terminales en modo texto. La versión de AL Desktop incluye soporte para voz y mensajes instantáneos, pero el código incluye también soporte para vídeo.<sup>14</sup>

<sup>14</sup>

[http://osl.uca.es/jornadas/cd/Contenidos/Manual\\_Distribuciones/ManualSuSE10/cha.linphone.htm](http://osl.uca.es/jornadas/cd/Contenidos/Manual_Distribuciones/ManualSuSE10/cha.linphone.htm)

1

### **Características:**

Cumple con los estándares SIP (Session Initiation Protocol o Protocolo de Inicialización de Sesiones).

Puede registrarse en servidores Asterisk.

Soporte para subscripción de VoIP hacia RTC (Red Telefónica Conmutada, también conocida como PSTN o Public Switched Telephone network). Es decir, telefonía red telefónica básica.

Es equipamiento lógico libre.

Es muy estable en GNU/Linux, y probablemente también en los diversos sabores de Unix.

Hay versión estable para Windows, pero con algunas funciones aún sin portar. Funciona bien con las siguientes implementaciones, probadas por el autor de Linphone: estará softphone, Teléfonos Pingtel, Hotsip, Vocal (Vivida), Siproxd y Partysip.

### **3.7. COMPROBACIONES.**

Al marcar 600, deberá contestar el servidor Asterisk con un mensaje de prueba de eco. Si se conectan los clientes al servidor Asterisk, podrán comunicarse entre sí marcando solo el número de extensión, o bien como sip:extension@servidor. Ejemplo: sip:103@192.168.10.1. Marcando el número 8 desde Ekiga, se podrá acceder al correo de voz.

Si necesita depurar la configuración, puede hacerlo ingresando a la interfaz de línea de mandatos utilizando el mandato asterisk -r, añadiendo de una a cinco letras v para indicar el nivel de depuración. Ejemplo:

```
asterisk -vvvr
```

Lo anterior mostrará mensajes de depuración de nivel 3. Al terminar, ingrese el mandato exit para salir de la interfaz de línea de mandatos.

.

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- ❖ Se realizó el estudio de las tecnologías, sus tipos y las razones por las que han prevalecido y destacado en el mercado la optimización que brinda el intercambio de información, reduciendo costos de operación y mantenimiento.
- ❖ Se ha confirmado la inexistencia de un sistema de telefonía eficiente y confiable en el campus universitario CEYPSA, al analizar las preguntas 1 y 2 de la encuesta dirigida a los estudiantes; lo que con lleva a determinar la necesidad de implementar un sistema de comunicación más eficiente y tecnológicamente nuevo.
- ❖ Desinformación de la ayuda que puede brindar la telefonía IP móvil al campus universitario CEYPSA, y todos los beneficios que su implementación traerían a la institución.
- ❖ Para hacer posible la comunicación de Voz sobre IP a través de LAN internet, se requiere de un servidor Asterisk debidamente configurado,

disponer de un cableado estructurado correctamente instalado, y una conexión de banda ancha.

- ❖ Se establece que es una excelente elección utilizar el servidor asterisk, sabiendo que cuenta con diferentes funciones.
- ❖ Se comprobó la capacidad del servidor Asterisk al soportar llamadas concurrentes.
- ❖ Se midió la capacidad real del sistema en los servidores implementados por medio de pruebas de desempeño observando que las capacidades satisfacen el tráfico estimado

## 4.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda instalar asterisk en un equipo destinado para esta labor, pues no convive con otros sistemas operativos en otras particiones.
- ❖ Tener un cableado estructurado certificado.
- ❖ Cumplir con los requerimientos de hardware y software definidos.
- ❖ Contar con tecnología de punta que permita acceder de una manera más eficiente a la información.
- ❖ Garantizar una comunicación confiable y eficaz al utilizar medios de última tecnología.
- ❖ Se recomienda de acuerdo a las mediciones de tráfico realizadas se determina que debería existir suficiente ancho de banda en los medios de transmisión utilizadas lo cual permitirá incluir nuevas aplicaciones que contribuyan al mejoramiento del sistema.

## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARRIOS, Joel, Alliance Libre Implementación de servidores con GNU/Linux. 2007
- COMER, .Douglas: TCP/IP,, Prentice Hall. S/E, 1996
- FRENZEL, Louis E.: Sistemas Electrónicos de Comunicación, Edit. Alfa omega, 4ta Edic, 2007
- GARCÍA, Jesús:, Alta velocidad y calidad de servicios en redes IP, Edit. Alfa omega, Edic.3ra. 2002
- GONCALVES, Marcus: 2000 Voice Over IP. MCGraw Hill, Barcelona, McGraw Hill, 2000
- HERRERA, Luis. Tutoría de la investigación científica. 2005
- HIDROBO, José Y ROLDAN David: 2002.- Tecnología VOIP y Telefonía IP, Edit.Alfa omega, 6ta. 2004
- STALLINGS, William.: Comunicaciones y Redes de Computadoras, Pearson Educación, Edit. Sarkos, Edic. 3ra., 2000
- TOMASI, Wayne.: 1996 Sistemas de Comunicaciones Electrónicas, Prentice Hall, USA., Edit. McGraw Hill, 2002
- UYLESS, Black:.- Redes de Computadoras, Edit. Alfa omega, Edic. 2da, 1995
- VAZQUES, Txelo:.- Análisis Básico de circuitos Eléctricos y Electrónicos, Pretince Hall, S/E 2004

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ESPINOSA DE LOS MONTEROS, Julian Y OTROS. Cultural SA, 2002
- RUEDA, Gustavo. Técnico en redes y Comunicaciones para computadoras, Codesis.

## BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Asterisk>, Sitio oficial de Asterisk
- <http://www.rie.cl/?a=121797>
- [http://www.voip-info.org/wiki – Asterisk](http://www.voip-info.org/wiki-Asterisk), Wiki sobre Asterisk
- <http://pioneros.comunica.org/?p=14>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Voz\\_sobre\\_IP](http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP)
- <http://es.kioskea.net/internet/protocol.php3>
- [http://www.it46.se/downloads/voip4d/es\\_voip4d\\_it46\\_release\\_web.pdf](http://www.it46.se/downloads/voip4d/es_voip4d_it46_release_web.pdf)
- [http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion\\_3.htm#3](http://www.terra.es/personal/ignaciorb/telefonía/conmutacion/conmutacion_3.htm#3)
- <http://www.3cx.es/voip-sip/sip-faq.php>
- [http://osl.uca.es/jornadas/cd/Contenidos/Manual\\_Distribuciones/ManualSuSE10/cha.linphone.html](http://osl.uca.es/jornadas/cd/Contenidos/Manual_Distribuciones/ManualSuSE10/cha.linphone.html)
- <http://www.aslan.es/boletin/boletin30/acterna.shtml>
- [http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl\\_3/VozIP.pdf](http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl_3/VozIP.pdf)
- <http://technet2.microsoft.com/windowsserver/es/library/4710ed4a-79e2-42bc-8c64-2c67646211773082.aspx?mfr=true>
- [http://www.tsares.net/VoIP/FAQ\\_VoIP.htm](http://www.tsares.net/VoIP/FAQ_VoIP.htm)
- <http://www.angelfire.com/ultra/jtctac/VOIP.htm>
- [www.gecko.com.co](http://www.gecko.com.co)

## GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

<b>ANSI</b>	Instituto de Estándares Nacional Americano
<b>ATM</b>	Modo de Transferencia Asíncrona
<b>CCITT</b>	Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía
<b>CPE</b>	Equipo en Instalaciones de Cliente
<b>CSMA/CD</b>	Portador de acceso múltiple con detección de colisión
<b>DCCP</b>	Protocolo de Control de Congestión de Datagramas
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol.
<b>EIA</b>	Asociación de Industrias Electrónicas
<b>ETSI</b>	Instituto de Estandarización de Telecomunicaciones Europeo
<b>FCC</b>	Comisión de Comunicaciones Federales
<b>FDDI</b>	Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra
<b>FoIP</b>	Fax sobre IP
<b>FXO</b>	Foreign Exchange Office. Interfaz de un dispositivo VoIP que simula un aparato telefónico. Puede conectarse a una línea telefónica normal (POTS) o a un interno de una PBX.
<b>FXS</b>	Foreign Exchange Station. Interfaz de un dispositivo VoIP que simula una línea telefónica normal de la PSTN, provee tono de discado para un aparato telefónico común (POTS), fax, headset o dispositivos similares.
<b>HDLC</b>	Protocolo de Control de Enlace de Datos de Alto Nivel
<b>HTTP</b>	Protocolo de Transferencia de Híper Texto
<b>IAX</b>	Inter-Asterisk Exchange. Protocolo nativo de Asterisk, Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX.
<b>ICMP</b>	Protocolo de Mensajes de Control y Error de Internet
<b>ISM</b>	Bandas de Aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas
<b>IETF</b>	Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet
<b>IGMP</b>	Protocolo de Gestión de Grupos en Internet
<b>IP PBX</b>	Centralita Privada basada en IP

<b>ISDN</b>	Red Digital de Servicios Integrados
<b>ITSP</b>	Proveedor de Servicios de Telefonía Internet
<b>ITU-T</b>	Unión Internacional de Telecomunicaciones - Telecomunicaciones
GA – 1 de 2 –	
<b>IVR</b>	Respuesta Vocal Interactiva
<b>MCU</b>	Unidad de Control Multipunto
<b>MEGACO</b>	Control de Pasarela de Medios
<b>MGCP</b>	Protocolo de Control de Pasarela de Medios
<b>MOS</b>	Nota Media de Resultado de Opinión
<b>ODBC</b>	Conectividad abierta de bases de datos
<b>PABX</b>	Centralita Telefónica de Área Privada
<b>PoP</b>	Punto de Presencia
<b>POTS</b>	Servicio Telefónico Tradicional
<b>PPP</b>	Protocolo Punto a Punto
<b>PSQM</b>	Medida de la Calidad en la Percepción de Voz
<b>PSTN</b>	Red de Telefonía Conmutada Pública
<b>QoS</b>	Calidad de Servicio
<b>RAS</b>	Registro, Autenticación y Estado
<b>RSVP</b>	Protocolo de Reserva
<b>RTCP</b>	Protocolo de Control de Tiempo Real
<b>RTP</b>	Protocolo de Tiempo Real
<b>RTSP</b>	Protocolo de Flujo de Tiempo Real
<b>RTT</b>	Retardo de Ida y Vuelta
<b>SAP</b>	Protocolo de Anuncio de Sesión
<b>SCCP</b>	Protocolo Skinny Call Control de Cisco
<b>SCTP</b>	Protocolo de Transporte y Control de Flujo
<b>SDP</b>	Protocolo de Descripción de Sesión
<b>SIGTRAN</b>	Transporte de Señalización
<b>SLM</b>	Servicio Local Medido
<b>SMTP</b>	Protocolo de Transporte de Mensaje Simple
<b>SNMP</b>	Protocolo de Administración de Red Simple
<b>TIA</b>	Asociación de Industrias de Telecomunicaciones

<b>UDP</b>	Protocolo de Datagramas de Usuario
<b>UMTS</b>	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
<b>URL</b>	Localizador Uniforme de Recurso
<b>UTP</b>	Cable de Par Trenzado no Apantallado
<b>VQmon</b>	Monitoreo de la Calidad de Voz

## GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Circuit switching** (conmutación de circuitos). Técnica de comunicación en la que se establece un canal (o circuito dedicado) durante toda la duración de la comunicación. La red de conmutación de circuitos más ubicua es la red telefónica, que asigna recursos de comunicaciones (sean segmentos de cable, «ranuras» de tiempo o frecuencias) dedicados para cada llamada telefónica.

**Codec** (códec). Algoritmo software usado para comprimir/ descomprimir señales de voz o audio. Se caracterizan por varios parámetros como la cantidad de bits, el tamaño de la trama (frame), los retardos de proceso, etc. Algunos ejemplos de codecs típicos son G.711, G.723.1, G.729 o G.726.

**Gatekeeper** (portero). Entidad de red H.323 que proporciona traducción de direcciones y controla el acceso a la red de los terminales, pasarelas y MCUs H.323. Puede proporcionar otros servicios como la localización de pasarelas.

**Gateway** (pasarela). Dispositivo empleado para conectar redes que usan diferentes protocolos de comunicación de forma que la información puede pasar de una a otra. En VoIP existen dos tipos principales de pasarelas: la Pasarela de Medios (Media Gateway), para la conversión de datos (voz), y la Pasarela de Señalización (Signalling Gateway), para convertir información de señalización.

**Host (host)**. Hace referencia a cualquier máquina conectada a una red de ordenadores, un nodo con nombre de dominio. Host puede referirse a significados más específicos:

- A un servidor de Internet.
- Por extensión, también se puede mencionar al dominio del mismo.
- También es el nombre de un fichero que se encuentra en los ordenadores y resuelve algunos DNS.

**Impairments** (defectos). Efectos que degradan la calidad de la voz cuando se transmite a través de una red. Los defectos típicos los causan el ruido, el retardo el eco o la pérdida de paquetes.

**Intranet** (intranet). Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

**Jitter** (variación de retardo). Es un término que se refiere al nivel de variación de retardo que introduce una red. Una red con variación 0 tarda exactamente lo mismo en transferir cada paquete de información, mientras que una red con variación de retardo alta tarda mucho más tiempo en entregar algunos paquetes que en entregar otros. La variación de retardo es importante cuando se envía audio o video, que deben llegar a intervalos regulares si se quieren evitar desajustes o sonidos con defectos.

**Packet switching** (conmutación de paquetes). Técnica de conmutación en la cual los mensajes se dividen en paquetes antes de su envío. A continuación, cada paquete se transmite de forma individual y puede incluso seguir rutas diferentes hasta su destino. Una vez que los paquetes llegan a éste se agrupan para reconstruir el mensaje original.

**Router** (encaminador, enrutador). Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a donde enviar los datos se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Es el nodo básico de una red IP.

**Switch** (interruptor, conmutador). Un switch interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de una red a otra, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red. Los switches se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes. Al igual que los bridges, dado que funcionan como un *filtro* en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs.

**VoIP, Voice over IP** (Voz sobre IP). Método de envío de voz por redes de conmutación de paquetes utilizando TCP/IP, tales como Internet.

**ANEXOS**

## Anexo 1: FORMULARIO 1

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DE LA RED DE DATOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL Y PRODUCCIÓN SALACHE (CEYPSA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### OBJETIVO:

- Desarrollar un sistema de telefonía IP móvil con el sistema ASTERISK PBX, para comunicar las dependencias académicas y administrativas en el campus universitario CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi

#### INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada una de las preguntas planteadas así como las alternativas, para que de acuerdo a su conocimiento nos dé un aporte para el desarrollo del presente proyecto.
- La encuesta es individual y anónima cuyos resultados contribuirán y permitirán al desarrollo del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi
- Marque con una (x) en el paréntesis, en la respuesta que usted estima es la más conveniente.
- Seleccione a que departamento usted pertenece.

ADMINISTRATIVO  DOCENTE  ESTUDIANTES

- 1.- ¿Conoce usted que es la telefonía Fija? SI [ ] NO [ ]
- 2.- ¿Usted tiene conocimiento o ha escuchado sobre lo que es la telefonía IP?  
SI [ ] NO [ ]

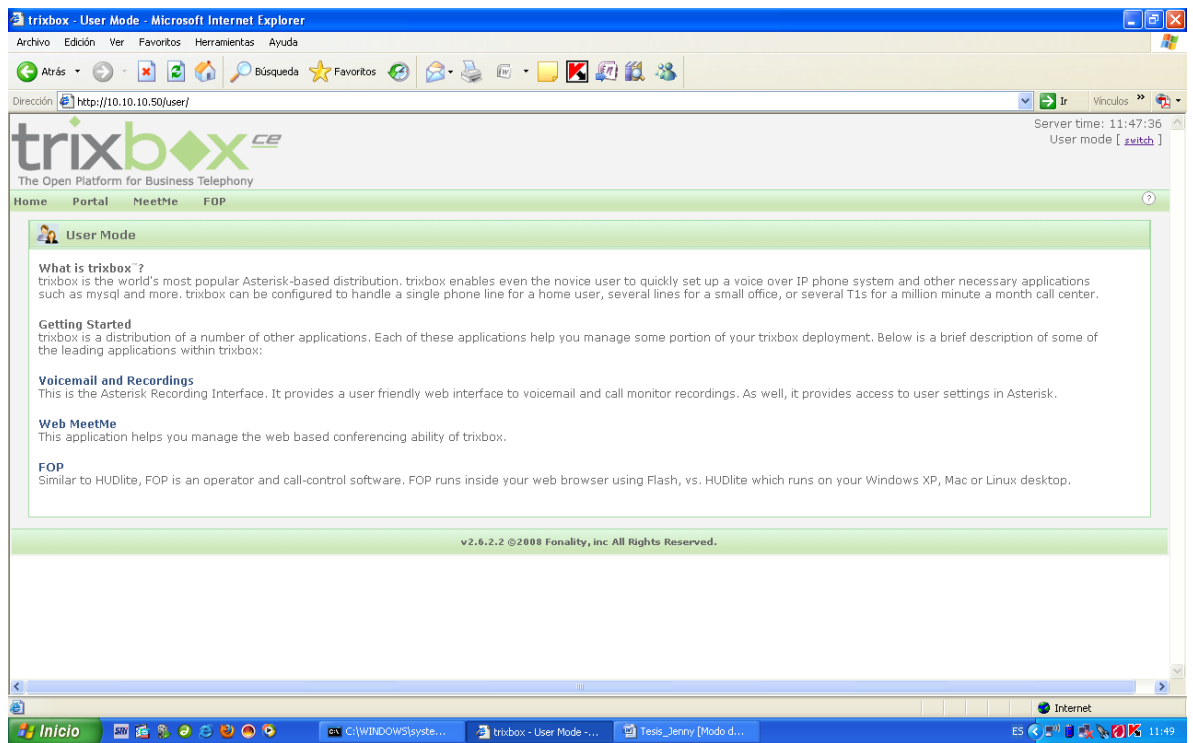
- 3.- ¿Piensa usted que al utilizar la telefonía IP móvil estamos aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el CEYPSA? SI [ ] NO [ ]
- 4.- ¿La telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá agilizar las comunicaciones entre los departamentos? SI [ ] NO [ ]
- 5.- ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que la atención será más rápida? SI [ ] NO [ ]
- 6.- ¿Al implementar la telefonía IP móvil en el CEYPSA permitirá abaratar los costos de las llamadas telefónicas? SI [ ] NO [ ]
- 7.- ¿Al implementar la telefonía IP móvil cree usted que mejorará la comunicación entre los dos campos? SI [ ] NO [ ]
- 8.- ¿Al implementar la telefonía IP móvil piensa usted que nos garantizará una comunicación confiable y segura en la información?  
SI [ ] NO [ ]
- 9.- ¿Al utilizar la actual red ha tenido dificultades al acceder a la información?  
SI [ ] NO [ ]
- 10.- ¿Considera usted que es importante que el CEYPSA cuente con telefonía IP móvil?  
SI [ ] NO [ ]

## Anexo 2: MANUAL DE USUARIO

Server Asterisk

Abrir Navegador y digitar IP de Asterisk

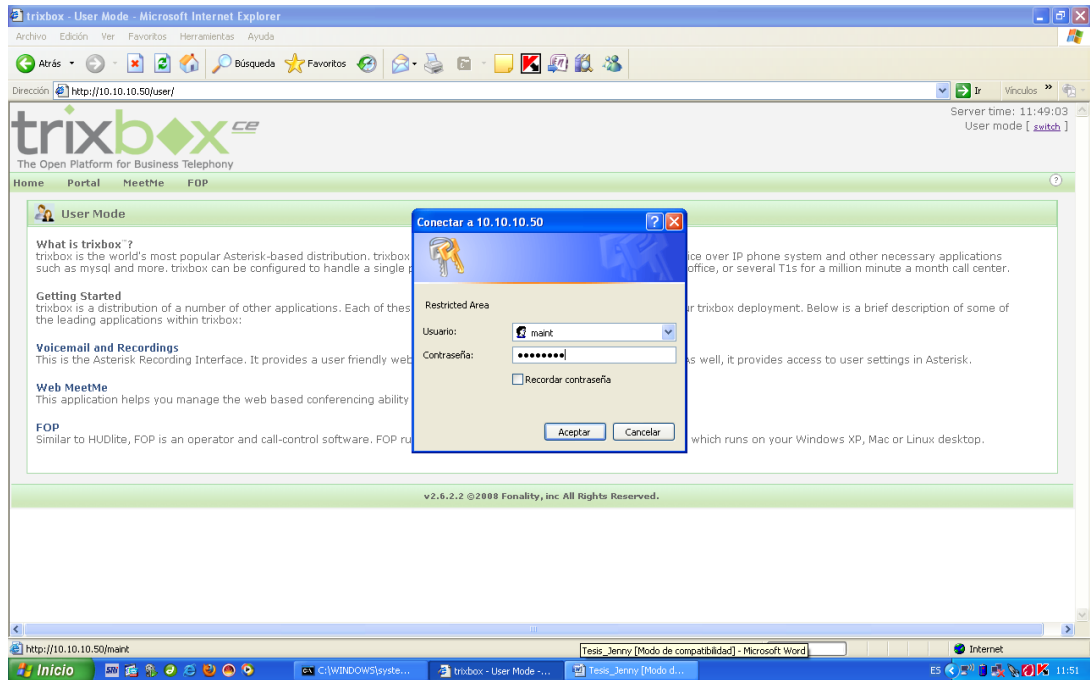
<http://10.10.10.50>



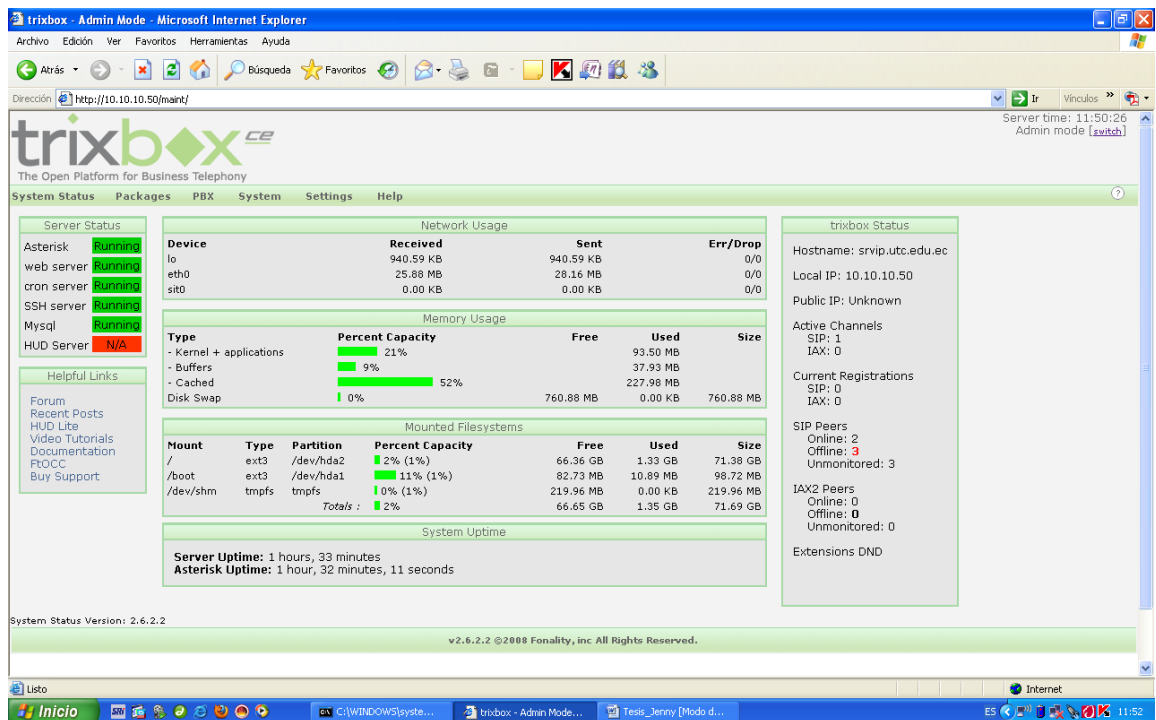
Click en User Mode [Switch] en la parte superior derecha

Usuario: maint

Contraseña: password

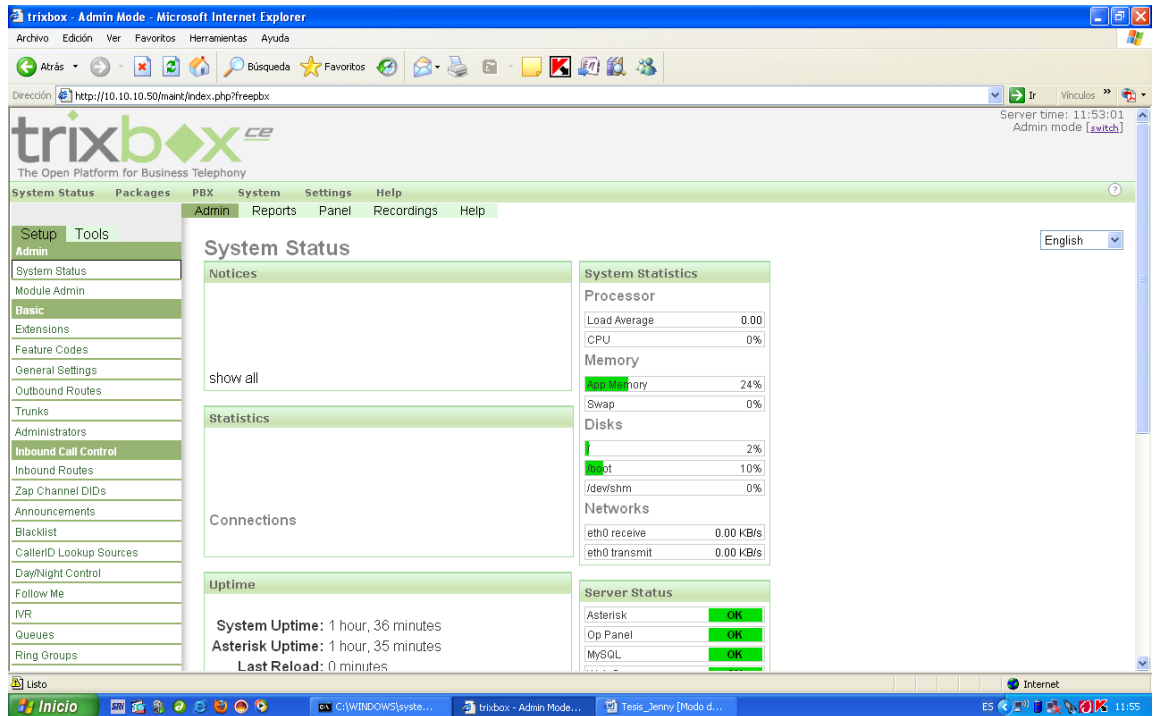


Al Ingresar muestra el resumen del Server Asterisk

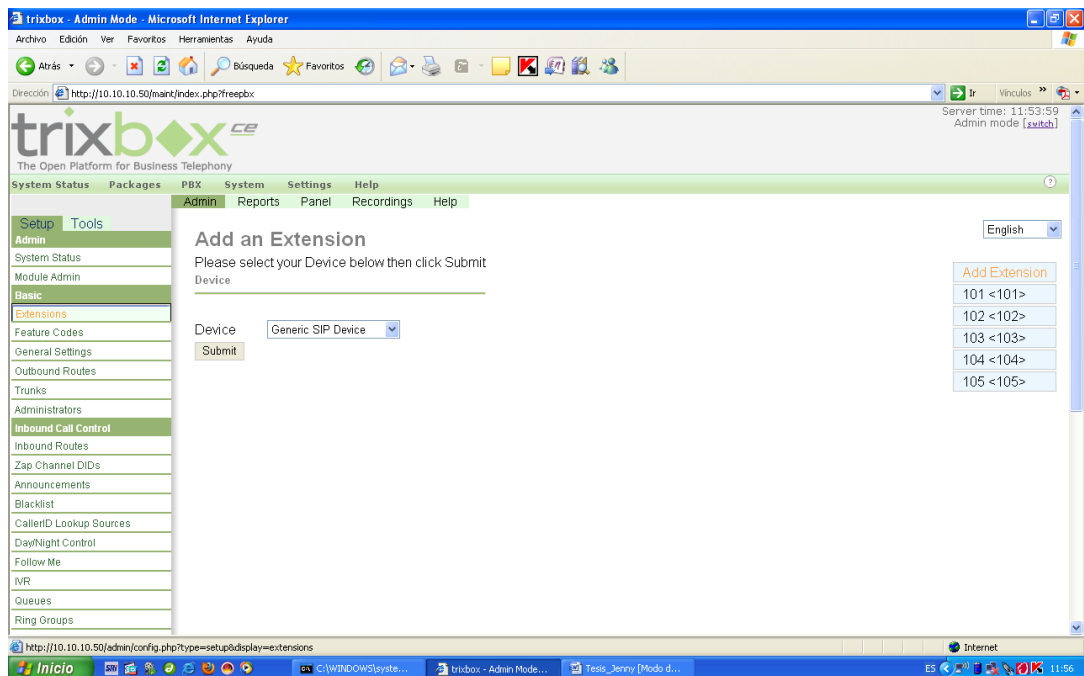


Ver Extensiones

Menu ---PBX ----PBX Settings



Click en Extensiones que se encuentra en el menú de la parte izquierda



Ver Reporte de llamadas.

Click en pestaña Reports

trixbox - Admin Mode - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos

Dirección http://10.10.10.50/main/index.php?freepbx

Server time: 11:56:51  
Admin mode [switch]

trixbox CE  
The Open Platform for Business Telephony

System Status Packages PBX System Settings Help

Admin Panel Recordings Help

Call Logs Compare Calls Monthly Traffic Daily load

Selection of the month From: June-2010 To: June-2010

Selection of the day From: 11 June-2010 To: 12 June-2010

DESTINATION: [ ] Exact Begins with Contains Ends with

SOURCE: [ ] Exact Begins with Contains Ends with

CHANNEL: [ ]

DURATION: [ ] - - equal > <

Search Result: Minutes Seconds

Number of calls : 179

Caldate	Channel	Source	Clid	Dest	Disposition	Duration
2010-06-12 11:30:26	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	ANSWERED	00:09
2010-06-12 11:30:15	SIP/101-09...	101	"101" <101>	103	NO ANSWER	00:02
2010-06-12 11:30:06	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	NO ANSWER	00:03
2010-06-12 11:24:52	SIP/103-09...	103	"103" <103>	104	NO ANSWER	00:07
2010-06-12 11:24:37	SIP/103-09...	103	"103" <103>	101	NO ANSWER	00:08
2010-06-12 11:24:02	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	NO ANSWER	00:02
2010-06-12 11:23:55	SIP/101-09...	101	"101" <101>	103	NO ANSWER	00:03
2010-06-12 11:14:25	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	NO ANSWER	00:02
2010-06-12 11:14:15	SIP/101-09...	101	"101" <101>	103	NO ANSWER	00:03
2010-06-12 11:05:47	SIP/101-09...	101	"101" <101>	103	ANSWERED	00:23
2010-06-12 11:04:51	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	ANSWERED	00:49
2010-06-12 11:00:07	SIP/101-09...	101	"101" <101>	104	ANSWERED	00:13

Inicio

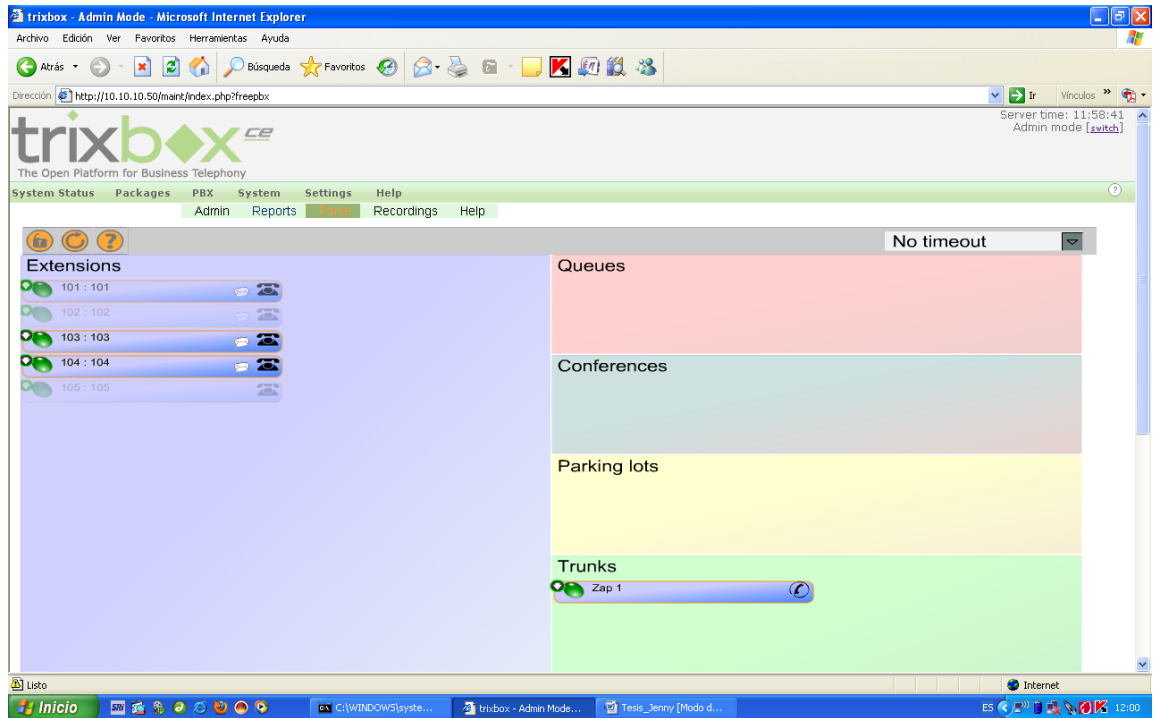
DATE	DURATION	ASTERISK MINUTES	CALLS	ACT
2010-06-01	40:55		147	00:16
2010-06-12	29:46		32	00:55
<b>TOTAL</b>	<b>70:41</b>		<b>179</b>	<b>00:23</b>

Export PDF file Export CSV file

Inicio

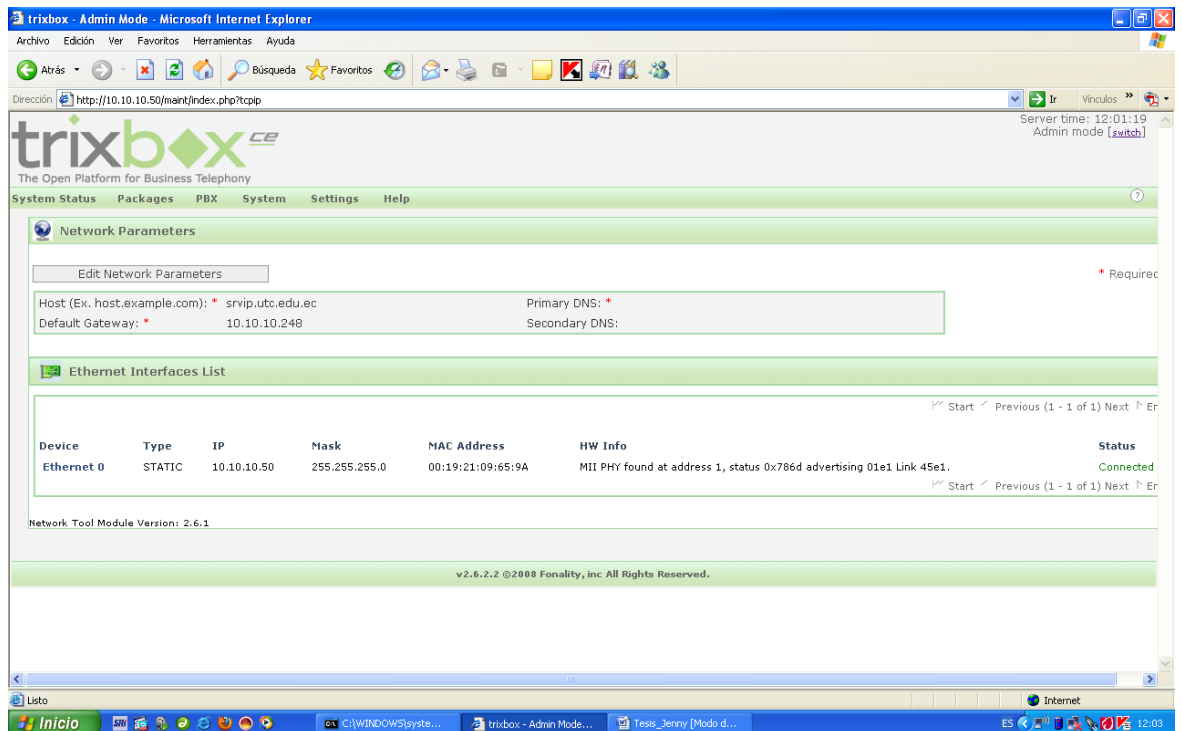
Ver Extensiones Activas

Click en pestaña Panel



Visualizar Ip de la Tarjeta de RED del Servidor

Menú System ----opción Network



## CONFIGURACION EN LOS TELEFONOS



INGRESAMOS A MENU, seleccionamos



### 1. INFORMATION (información del telefono)(Select)

1.1. Phone Number (número del teléfono) (select)

101

1.2. Ip Address (colocamos la IP para el teléfono) (select)

10.10.10.52 (back)

1.3. Mac address (colocamos la mascara de red) (select)

0026b05b7ec (back)  
1.4. Firmware Ver. (select)  
WN0007 (back), (back)

## **2. CALL HISTORY (historial delllamadas)(SELECT)**

2.1. Missed (llamadas recibidas) (select)  
102  
115 (back)

2.2. Received (llamadas enviadas) (select)  
590  
552 (back)

2.3. Dialed (llamadas perdidas) (select)  
10\*10\*10\*52 (back)

2.4. Erase Calls (borrar llamadas) (select)

- 2.4.1. Erase All
- 2.4.2. Missed
- 2.4.3. Received
- 2.4.4. Dialed (back),

## **3. PHONEBOOK (SELECT)**

3.1. Search (select)

3.2. Add Entra

3.3. erase

## **4. NET SETTINGS (SELECT)**

4.1. Network Mode (select)  
[1] Fixed IP (select) [x]

4.2. IP Address (select)  
10.10.10.52 (back)

4.3. Subnet Mask  
255.255.255.0 (back)

4.4. Gateway  
10.10.10.50 (back)

## **5. SIP SETTINGS (SELECT)**

5.1. Proxy (select)

5.1.1. Port (select)

5060 (back)

5.1.2. Expiry Time (select)

3600 (back)

5.2. User Account (select)

5.2.1. Phone Number (select)

101 (back)

5.2.2. Username (select)

101 (back)

5.2.3. User PWD (select)

XXX (back)

**6. SETTINGS (SELECT)**

6.1. Melody (select)

Default [ x]

Melody 1

Melody 2 (back)

6.2. Vibrator (select)

Vibrate Ring [x]

Ring Only

Vibrate Only

Vibrate Ring

6.3. Ringer Volume (select)

6.4. Edit Time (select)

6.5. Edit Date (select)

6.6. Banner (select)

Administracion

6.7. Key Look (select)

Off [x]

On

6.8. Dont Disturb

Off [x]

On

**7. WIRELESS (SELECT)**

7.1. Site Survey (select)

7.2. SSID (select)

7.3. Network Mode (select)

Ad Noc

Infra

7.4. Channel (select)

Channel 1

Channel 2

Channel 3

Channel 4

7.5. Rate (select)

[1]Auto

[2]1M

[3]2M

[4]5.5 M

[5]11M

7.6. Wep (select)

[1] Name

[2]64 bit

[3]128 bit

7.7. Profiles (select)

7.7.1. Create1

2

.....

7.7.2. Activate

1

2

3.....

7.7.3. Remove

1:

2:

3:...

7.8. Auth Type

[1] open system

[2] shared key

## 8. RESTART

### Anexo 3 : CONFIGURACIÓN TELEFONÍA IP.



ACCESORIO PARA CONECTAR AL SERVIDOR



CONEXIÓN DE CABLES AL SERVIDOR



CONEXIÓN DE CABLE DE TELEFONOS IP FIJOS



CONEXIÓN DE CABLES DE TELEFONO FIJOS



COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO DEL SERVIDOR



CONFIGURACION DE TELEFONOS